

تحت إشراف هيئة تحرير
من أجل الثقافة والفنون والآداب

عالم الفكر

العدد 2 العدد 29 أكتوبر - ديسمبر 2000

رئيس التحرير

د. محمد الوحيدي
www.bilfkar.com

مستشار التحرير

د. عبد الله الشامي

هيئة التحرير

د. خليل النقيب
د. هادي حمود الصبيح
د. مصطفى معرفي
د. عبد الله العسر
د. بدر عبد الله

مديرة التحرير

نوال الشروك

سكرتير التحرير

عبد العزيز سعود المزروع

تم التخطيط والإخراج والتفويظ
بوحدة الإنتاج في المجلس الوطني
للثقافة والفنون والآداب

الكويت



هذا مجلّة فكرية
تحت إشراف هيئة
التحرير من أجل
الثقافة والفنون والآداب

سعر النسخة

| | |
|--------------------|---------------------|
| الكويت ودول الخليج | دينار كويتي |
| الدول العربية | د. 2 دولارا أمريكيا |
| خارج الوطن العربي | د. 4 دولارا أمريكيا |
| أو ما يعادلها | |

الاشتراكات

دولة الكويت

للأفراد

المؤسسات

دول الخليج

للأفراد

المؤسسات

الدول العربية

للأفراد

المؤسسات

خارج الوطن العربي

للأفراد

المؤسسات

تستند الاشتراكات، طبقاً لما يعهده المرسوم رقم
المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب مع مراعاة
سداد عمولة البريد الموصول عليه المبالغ في الكويت
وترسل على العنوان التالي:

السيد الأمين العام

المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب

ص.ب. 28463 - السفاح - الرمز البريدي 13147

دولة الكويت

ISBN 99906-0-033-3

شارك في هذا العدد

- د. مصطفى معرفي
- د. السيد نقادي
- د. عدنان مصطفى
- د. هاني رزق
- د. عادل رمضان مصطفى
- د. زياد قطب
- د. علي أسعد وطفا
- د. محمد السورقيني
- أ. فلاح بن عامر
- د. عادل هوشى

قواعد النشر بالمجلة

- 1- ترحب المجلة بمشاركة الكتاب **الناقصين** وتقبل للنشر الدراسات والبحوث المتعلقة بهذا الموضوع **التقني**.
- 2- أن يكون البحث **مبتكراً أصيلاً** ولم يسبق نشره.
- 3- أن يتبع البحث الأسلوب العلمي المتعارف عليها وبخاصة فيما يتعلق بالتوثيق والمصادر مع إلحاق كشف المصادر والمراجع في نهاية البحث وتزويده بالصور والخرائط والرسوم اللازمة.
- 4- يتراوح طول البحث أو الدراسة ما بين 12 ألف كلمة و16 ألف كلمة.
- 5- تقبل المواد المقدمة للنشر من نسختين على الآلة الطباعة ولا ترد الأصول إلى أصحابها سواء نشرت أو لم تنشر.
- 6- لطبع المواد المقدمة للنشر للتحكيم العلمي على نحو سري.
- 7- البحوث والدراسات التي يقترح المحكمون إجراء تعديلات أو إضافات إليها تعاد إلى أصحابها لإجراء التعديلات المطلوبة قبل نشرها.
- 8- تقدم المجلة مكافأة مالية عن البحوث والدراسات التي تقبل للنشر. وذلك وفقاً لقواعد المكافآت الخاصة بالمجلة.

■ المواد المطلوبة في هذه المجلة تعبر عن رأي الناشر ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلة.

■ ترصد البحوث والدراسات باسم «المنتدى العام للمجلات الوطنية للثقافة والفنون والآداب»

هذا - ب - ٩٨٧٩٨ - الصفحة - المجلد الجديد 131 47 مؤسسة الكويت

■ تقديم

7 مقدمة د. مصطفى مرقاي

13 التقدم العلمي ومشكلاته د. السيد نقاشي

51 منظور الخيار التكنولوجي د. عثمان مصطفى

93 الدنيا (2000) والتطور التوجه في القرن العشرين د. هادي زكي

145 نظرية المصالح التكنولوجية د. عادل رمضان مصطفى

189 امرئ القيس - المحدث الثقافي العام د. زياد قطب



■ افاق نقدية

206 التموجات السياسية وأبعادها القومية والاجتماعية د. علي سعد وشاذ

247 عن تجنيس الشعر النبطي د. محمد السراجيني

265 النقد التشكيلي العربي أ. فلاح بن حاصر

277 الآثار البيئية للسياسات التنموية د. عادل موسى

◆ ◆ ◆

يمكن

تعريف العلم بأنه مجموعة من المعارف والخفايا والخبرات الإنسانية التي تشمل العلوم كلها (الطبيعية والإنسانية والاجتماعية). وربما بعد يوم - وكلما تقدمت العلوم الطبيعية والتطبيقية لاكتشاف الجديد والجهول، واختراع وسائل أفضل لتسهيل على الإنسان حياته - لنصبح أقضية تقدم العلوم بما فيها العلوم الإنسانية والاجتماعية، حيث نعيش الأخيرة بالفكر الذي نحتاجه كل نهضة وكل حضارة، لقد شهدت البشرية في العقود الأخيرة من القرن العشرين تقدما علميا هائلا في مجالات عدة، وكان يكون ثورة جديدة ذات نتائج مذهلة تعمل عمدا يصعب على الإنسان هو اكتماله وربما استيعاب تطوراتها، من هندسة الجينات إلى الاستنساخ إلى الدنا (DNA) إلى الإنترنت إلى السياق للوصول إلى المريخ، وستعمل الأيام القادمة الكثير والتشيز، والسؤال، مع ذلك التطور العلمي الهائل، هو: تتطور المشكلات وتضعف من التلوث وأمراض السرطان، وتطور الأسلحة الكيميائية والبيولوجية، وزيادة عدد السكان، وقلة المياه العذبة... إلخ. فهل يستطيع هذا التطور العلمي إنقاذ الإنسان من الآثار السلبية الجانبية للتقدم العلمي التي تهدد حياته ومعيشته ووجوده؟¹⁹

يشتمل هذا العدد من مجلة «عالم الفكر» على عدد من الدراسات في التقدم العلمي المعاصر، أملنا أن تفتح الباب لبحوث أشمل وأعمق في الثورات العلمية المعاصرة.

إن الذي يشغل بال المثقفين والعلماء في عالمنا المعاصر أن البشرية قد تجد نفسها يوما أمام تحد خطير يمثلته تطور العلوم لا تستطيع السيطرة عليه ولا على آثاره الجانبية، فتلجأ منطلقة إلى تعجيمه والحد

من اندفاعه، إن ما يصنعه عقل الإنسان اليوم وإنَّما قد يصعب على العقل نفسه معرفة حدود تأثيراته وأبعاده.

هذا العدد نضعه بين يدي القارئ العربي مساهمة في إغناء المكتبة العربية في مجال تاريخ العلوم وتقدمها، ودون ريب فإن هذا الجهد بحاجة إلى متابعة في مجال التقدم العلمي، ولتمنى أن يكون فاتحة خير لدراسات عميقة وشاملة أكثر في المستقبل.

رئيس التحرير

mr.mahmoud@khour.net



1. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

فِي يَتَّبِعُونَ آيَاتَ الْبَشَرِ يَخْتَلِفُونَ رَأْيَ وَتَعْدِدُونَ
اجْتِهَادًا وَيَتَّبِعُونَ الْفُكْرًا، يَحْكُمُهُمْ فِي رَأْيِهِمْ
تَقَالِيدُ أَطْوَاهَا، وَتَسْبِيحُ عَلَيْهِمْ فِي اجْتِهَادِهِمْ
أَسْرَافَ رِزْوَاهَا، وَتَسْبِيحُ عَلَيْهِمْ فِي تِلْكَ
أَفْكَارِهِمْ مَعَانِيهِرُ وَتَعْمَلُهَا أَجْمَالُ سَبَقَتُهُمْ،
فَاصْبِرُوا مَلِيحِينَ بِأَسْلَافِهَا مَأْسُورِينَ فِي سَجْنِهَا
وَقَاتِلِينَ بِوَعْدِهَا وَتَعْمَلُهَا .

وهي حركة تاريخ البشرية ليس من بين ركائز تشييد الموروثات فنية تحاول كسر طوق الأعراف وتحطيم سحر الموروث وإلغاء قيد الموروث. هذه الفئة تسمى بالمبدعين وتنتع بالعبارة وتوصف بالتألق. لكن الفئة المبدعة، وهي سعيها للتجديد والحدثة، تواجه أساطين التقليد وتتصادم مع كهنة قديس الموروث وتتصطم مع أحبار العرف المسند. ليمتط عن ذلك صراخ فكري بين التجديد والتقليد قد يذهب المبدع شهيدا فيه أمام جحافل الأنفلاق وجيوش العصبية، ومع ذلك كله فإن عقارب الزمن لا يمكن أن تعود إلى الوراء. فيعد انحلاء ليار المعارك بين التجديد والتقليد ترتفع رايات الإبداع لحفاقة في سماء تاريخ البشرية لتشر الخير للإنسان وتشر على الحياة في المجتمع.

ولأن كان الصراع بين الإبداع والانغلاق واضحا في الحقول الاجتماعية ومفهوما في مجالات العلوم الإنسانية وجليا في الجوانب الاقتصادية، فإنه في مقابل ذلك ليس حكرا على هذه الحقول وليس منحصر في هذه الحالات. فحقول العلوم الطبيعية، والحياتية لم تخل من مثل هذا الصراع. وإن كانت حديثها أقل ومداعها أقصر، فهذه العلوم بطبيعتها تستند إلى الوقائع الحسية وتتركز على المحاكاة العقلية وهي أمور يمكن حسم الاختلافات الرؤى فيها بسير مقارنة بما يحدث في مجالات العلوم الإنسانية والاجتماعية والاقتصادية. تاريخ العلوم،

عبر زمن إدراك البشر وتدون تاريخ البشرية، شهد عددا من الصراعات بين التجديد وفي العلوم الطبيعية والحياتية، وشهد مد الإبداع في عصور التور على مساحة حضارات كلها، كما شهد هذا التاريخ انحصار موجة التقدم في عهود الظلام وعصور الانسداد فانفس البشرية بطبيعتها تأثت النوروت وبسجيتها تقدس العرف وهي خصيصتها اثر التقليد، ومن هذا المنطلق يمثل البدع، حتى في العلوم الحسية، تهديدا لاستقرار النفس على ستكون الوجودان وثورة على سكونة العقل ونسجيتها لأراء السلف، ولعل في محاكمة جاليلي أنصع دليل على الصراع بين قيم التقليد المبنية على تقديس رأي السلف من وتوجهات المحاكمات العقلية والإيمان بالإدراك الحسي في العلوم الحديثة من ناحية آخر لنذهب أبعد من ذلك، وتذكر بقصة سيدنا إبراهيم (عليه وعلى نبينا أفضل الصلوة والسلام) وتتخذ من تلك القصة القرآنية الرائعة مثالا للصراع بين جمود الفكر والتغلاقية بين التجديد ورجائته، فالقصة القرآنية ترسم ملحة رائعة لكيفية إثبات خلیل الله لقومه عبادتهم لأوثان هم صنموها لكن أساطين الجمود، وبقم اعترافهم النفسي والداخلي بعد يكابرون في الدليل الحسي فيلخصون المعزوت ويهينون للإبداع عن التقليد، (قالوا أنت هذا يا إبراهيم) قال بل فعله كبيرهم هذا فاستأنهم إن كانوا বলطقون/ فرجس أنفسهم فقالوا إنكم أنتم الظالمون/ لم تكلموا على رؤسهم لئلا يعلم ما هؤلاء یعتقدون) في هذا العدد من عالم الفكر أوفيا لطلبة ما حذر منكرات من مواقف الإبداع في الطبيعية والحياتية في القرن العشرين، وهي تؤن وبقا مواقف لا تقى بالفرض العام والنقص الكبير في المكتبة العربية في تاريخ العلوم بعامة وتاريخ العلوم في القرن الی بخاصة، فهذا القرن الذي ودعاه شهد طفرة في قلب المفاهيم الرئيسية في الكيمياء وعلوم الأرض والعلوم الحياتية، وكانت ثورة المدارس الفلسفية الجديدة والمجالات هي هذا التوسع الهائل في التقانات وهذا التفجر المعرفي الكبير في جميع الحيات، وتجدر الإشارة منذ البداية إلى أن الثورات العلمية الكبرى في هذا القرن لم آثارها على مجالات هذه العلوم فحسب، ولم تقف حدود تأثيرها عند منعطف العلوم فقط، بل تعدتها لتشمل شتى مجالات الحياة بما في ذلك العلوم الإنسانية والاجتماعية والاقتصادية، وكما قال على ذلك، ليس إلا، نشير إلى أن تبدل مفاهيم القياس والقياسية كان الشرارة الأولى في تجديد الفلسفات الشكية وإحياء مبادئ الارتياب والغموض في العلوم الإنسانية والاجتماعية، علاوة على ذلك فإن التفجر المعرفي في الكونية وما تبعه من قياسات دقيقة للأشعة الكونية، ومن ثم وضع إطار عام لنظرية العظيم (The Big Bang Theory) توسيفا لكيفية خلق هذا الكون المادي، وسيناريو

فقد أدى ذلك كله إلى فهم أعمق للسان الإلهية في كوننا المادي، وإلى تأمل إيماني أصعب في دور هذا الكون الفسح.

ومفهوم الزمن عبر التاريخ له أهمية خاصة علمياً، فالزمن اكتسب عند البشر موقفاً خاصاً ومكانة رفيعة أوصلته كمفهوم إلى درجة المطلق وأحيط بهالة من القدسية جعلت تقدم علم الفيزياء مرهوناً في بعض جوانبه المهمة بالتخلص من هذا المفهوم وفك أسرار الموروث. فالفيزيكا التقليدية (النيوتونية) استندت في رؤاها الفلسفية والعملية إلى أن الزمن مطلق في ماهيته لا يعتمد قياس فتراته على الحركة النسبية بين الراصد والحدث، بل تصورت هذه النظرة وجود ساعة كونية في مكان ما ترسم خط الزمن وسرياته في بقاات منتظمة الوقع وأرجعت أي تباين بين التجريبية والنظرية إلى قصور في آلات القياس. وعلى هذا النهج أمكن للفيزيائيين القرن التاسع عشر رسم صورة واضحة المعالم لحركة الأجرام السماوية وتوصيف القوى التي تسيرها واليمن التي تحكمها. بل إن المفاهيم البسيطة نسبياً في الفكر النيوتوني نجحت في اختيار توصيف حركة الجزيئات الغازية وتفسير العديد من الظواهر المرتبطة بها على المستوى الجاهري (Macroscopic). وفي إطار هذا الفكر بدا حقل الفيزياء برمته حقلاً كامداً وتلصق دور الفيزيائيين إلى القيام بحسابات شاقة، لكنها مفهومة من وجهة البناء، وهو في تصور الظواهر على المستوى الذري أو المجهرى (Microscopic) وذلك إلى جانب الحاجة إلى تصميم أجهزة قياس أكثر دقة لتحديد الثوابت الكونية، لكن هذا الكساد لم يدم طويلاً، فمع تقدم التقنية في تصميم أجهزة القياس برزت التناقضات بين النتائج المخبرية والتوقعات النظرية في عدد من الظواهر على المستوى المجهرى. وفي خضم تناقض القياس والنظرية برز صراع التقليد والتجديد، فالفلاسفون هزوا كل التناقض إلى قصور في التجارب وخطأ في القياس واضعين فكرة إعادة النظر في بدهيات الفكر التقليدي في الفيزياء، والتجديدون أصبروا على الإيمان بما تحسه مداركهم في المضطربات والحاجة إلى إعادة النظر في البناء الفلسفي للفكر التقليدي.

وهيما يتعلق بمفهوم الزمن فقد بين التجديدون في إطار معاكسة عقلية لنتائج مفهوم الزمن المطلق أن مثل هذا المفهوم إن عرلنا عليه هي الظواهر المتعلقة بانتشار الموجات الكهرومغناطيسية يؤدي إلى نتيجة لا يمكن للعقل البشري القبول بها، وعند تطبيقه كمفهوم، يؤدي إلى هدم أركان مبدأ السببية وتعطيل العلاقة بين العلة والعلول، وبذلك ناقش التجديدون أن مفهوم الزمن المطلق نظرياً لا يمكن الركون إليها، وأرجعوا التناقض بين الرصد الفلكي والحسابات المبنيّة إلى الفكر النيوتوني إلى ضائقة التعير في قياس الزمن على المستوى الجاهري، لكن على المستوى المجهرى تؤدي الفروقات الزمنية في الفكرين إلى فروقات

العلم المعاصر

ملحوظة في الحسابات. ورغم محاولات «الحرس القديم للفيزياء» حل هذه العضلة دون المساس بجوهر الفهم التقليدي للزمن، اضطر هذا الحرس أن يرفع رايته الاستسلام في نهاية المطاف، ويوضح لمبدأ التحاكمة العقلية ليضحى الزمن في الفكر المعاصر زمناً ثلاثاً: زمن ميكانيكي نمعي يعتمد قياسه على الحركة النسبية بين الراصد والحدث، ويتحول الزمن المطلق في هذا المجال إلى إحدائية تضاف إلى الإحدائيات الزمانية الثلاثة، فهو وصف موضوع الحدث بأحداثيات أربع، ثلاث منها مكانية ورابعة زمنية، وبذلك يفقد الزمن هيئته وتسقط عنه هائلته، وزمن آخر حراري يحدد مسار هذا الكون الدائري حسب سنة اختطها اللطيف الخبير، وزمن نمعي تطول ساعاته (الظاهري) أو تقصر تبعاً لكثافة عمل التنفس.

وإذا كانت بدايات القرن العشرين بوابة ثورة المفاهيم في علم الفيزياء فإن أواسط هذا القرن شهدت ثورة لا يقل تأثيرها عن ثورة ميكانيكا الكم والنظرية النسبية، بل قد يفوق أثر ثورة العلوم الحديثة آثار أي انقلابات في المفاهيم العلمية الحديثة، بل من الإنصاف القول إن حركة تطور علوم البيولوجيا الجزيئية ستكون الحدث الأهم في تاريخ البشرية خلال العقود القادمة، ومن المتوقع أن يعد هذا التطور لتطبيقات البشرية من الكثير من الأمراض الوراثية باستخدام هندسة التعديل الجيني، كما أن من التزمّل أن ينجح العلماء في استنساخ الأعضاء البشرية التي تستخدم كمنظم خيار للأعضاء الناقصة، ومن الجدير بالذكر أن نهاية هذا الأمل لن ترفع الفسادة عن بعض المفاهيم التي تحاول خلط العلم الدائري بالمفاهيم الخطية، وبذلك فقد يشكل هذا الفهم الخاطيء عقبة أمام العالم العلمي العلوم المأداة لمعالجة بعض الظواهر واستنباط الأسس الكونية التي أودعها الخبير اللطيف في هذا الكون، بمعنى آخر تحاول علوم المادة الإجابة عن سؤال «كيف؟» وليس سؤال «ماذا؟» وهي مهمة ليست عليها أمانة خلافة البشر على الأرض وتقرضها أحكام الشرائع السماوية كلها (إن في خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار آيات لأولئك الذين يذكرون الله قياماً وقعوداً وعلى جنوبهم ويتفكرون في خلق السموات والأرض ربنا ما خلقنا هذا باطلاً سبحانه فقلنا عذاب النار)^(١). وبذلك فإن البحث بذاته فرض وواجب على الإنسان المؤمن، وما يحدد حزمة توجه علمي من عدم ذلك فيتعلق أساساً بالغاية من مثل هذا البحث. الاستنساخ الجيني موضوع، مثل بقية موضوعات علوم المادة، الأصل في البحث فيه محاولة من الإنسان لتحقيق مبدأ خلافته على الأرض باستنباط التواميم الربانية التي تحكم المادة وصيرورتها، لكن استقلال معرفة هذه التواميم يجب أن ينصب في مصلحة البشر ونشر الخير. ومن هذا المطلق فإن العالم مشغول اليوم بوضع الأطر القانونية لمعالجة النتائج المترتبة على نجاح تجارب التعديل الجيني والاستنساخ، وفي مقابل ذلك نحن مدعون كمسلمين أن نتعامل مع هذا الحدث ضمن أطر القنوات الشرعية.

إن نجاحات البيولوجيا الجزيئية (والهندسة الجينية بخاصة) ترجع أساساً إلى اكتشاف خيرون DNA المزيج عام 1953. وبذلك فإن هذا الاكتشاف يعتبر تحولاً مفصلياً في العلوم الحياتية مما استدعى تخصيص حيز مناسب له في هذا العدد. لكن اكتشاف DNA يحملنا أيضاً إلى عالم تبدل المفاهيم حول أصل الحياة ومنشأ الكون المادي والمعنوي الربانية التي أودعها الله جلّت قدرته في هذا الكون، القضية إذاً ليست قضية تقدم تقني فحسب، وهو أمر مطلوب لتحقيق الفائدة العملية من هذه الجهود، لكنها، وعلى مستوى أعمق، نظرية تجديدية في أصل الحياة العاقلة وثورة فكرية في «سيناريو» خلق الكون المادي كما شابت إرادة البارز عز وجل. ولذلك فإن البحث المتعلق باكتشاف DNA يتطرق إلى نظرية الانفجار الكبير ويرسم صورة موجزة للتمعية الإلهية بإعداد الأرض مسجراً لاستضافة الحياة الأولى ومن ثم الإنسان (الحياة العاقلة)، وتوفير مقومات تأهيله لتحمل أعباء الخلافة التي أناطها به اللطيف الخبير. تمثل قصة رسم صورة تكيفية خلق كوكب الأرض ووصولها إلى المرحلة الحالية ملخصة أخرى في صراع التجديد والتقليد، وتبرز للخدمة هذه في أبهى صورة لها في التوصل إلى نظرية تكوينية المصفائح لتفسير تغير سطح اليابسة عن قطعة واحدة متزامية الأطراف تسبح في محيط المياه إلى القارات المعروفة اليوم. وأعل ما زاد من عمق الصراع أن اقترده فجنر (Alfred Wegner) والذي يعتبر الأب الروحي لهذه النظرية، لم يكن في الأصل متخصصاً في علوم الأرض، بل باحثاً فكرياً في بداية حياته العلمية. وفي ما تحول إلى دراسة علم الأرصاد، وبذلك اعتبرته الأوساط العلمية الرئيسية دخیلاً عليها وليس مؤهلاً لكي يدلي برأي في الموضوع، بل إن الهيئات العلمية الجيولوجية وجدت في فجنر وأرائه مصدراً للتشكيك في كيفية إقحام الناس أنوفهم فيما لا عليهم. وهراية نصف قرن من الزمان تعرضت آراء فجنر للنسرية اللاذعة، فالجاحل العلمية كانت تأخذ بنظرة تعتبر الأرض ثابتة الخصائص سالقة الأوتاد منذ أن خلقها البارز جلّت قدرته. وكانت ترى أن أقصى ما يمكن أن يحدث من تغير في اليابسة هو تلك التغيرات المحلية المتعلقة بلزهاار العصور الجليدية والحصارها. أما أن تهتز اليابسة فينتقل رلقها للتحرك كلها على المحيط المائي، فذلك أمر اعتبره أساطين الجيولوجيا ضرباً من الخيال وأوهام مخبولين. علاوة على ذلك، تمسك الحرس القديم بفكرة أن قيعان المحيطات أقدم عمراً من صخور اليابسة، وبأنها بقيت على حالتها دونما تغيير يذكر منذ يوم خلقها.

لكن صراع التجديد والتقليد كان لأبد من حسمه لصالح الرأي الثوري الجديد، فمع دخول الحواسيب في خدمة العلم في الستينيات من القرن العشرين أمكن معالجة التغيرات التي طرأت على سطح الأرض عبر ملايين السنين منذ يوم خلقها، واتضح جلياً أن اليابسة شكلت في البداية قطعة واحدة انفصلت إلى قطعتين شكلتا القارتين الأم (أوراسيا وجوندوانا).

التحيز العلمي المعاصر

وبدراسة حسابية مضمّنة توصل الباحثون إلى الأدلة الدامغة على صحة آراء هيجنز وأتصار
مدرسة الأرض المتغيرة، وذلك من خلال توصيلهم إلى تشابه الطبقات المختلفة للحدود الفاصلة
بين اليابسة والماء عند السواحل المتقابلة للقارات.



التقدم العلمي ومشكلاته

د. الصيد نقادي*

مقدمة

لا شك أن العالم قد شهد في الأربعين سنة الأخيرة تقدماً هائلاً في العلم، ففسياس الكميات الفيزيائية أصبح أكثر دقة، وتم اكتشاف الجسيمات الأولية (البيرونات والنيوتريونات)، بل وجسيمات أصغر من الجسيمات الأولية سميت الكواركات ⁽¹⁾ *quarks*.

كذلك تم اكتشاف الكثير من المواد التي لم تكن معروفة من قبل. وحتى لو كان التقدم أكثر حكمة منا، وعرفوا كيف يحيون أفضل منا، فهم لم يعرفوا سرعة الضوء أو كتلة الأرض أو تركيب ذرة الهيدروجين، أو كيف ينتجون ويطلقون أشعة الفيز أو التأثير الفوتوكهربي... وكذلك جهلوا الكثير عن الكواكب والتجود والمجرات. فعلى الرغم من المشاهدات العديدة الرائعة التي أجراها هكيبو العصور القديم والمصور الوسطى، فعن تعلم جيداً أن معظم نظريات الكون التي قدمها أرسطو طاليس في كتاباته إنما هي ببساطة خائفة تماماً. الأرض ليست مركز الكون، ولا الأجسام الثقيلة تبحث عن مركز الأرض كمكان طبيعي لتستقرها. ولا الأرض تدور بسلسلة من دوائر مركزية تدور حولها الأجسام السماوية الأخرى ⁽²⁾.

ولو سألنا أي رجل أو امرأة صادفاهما في الشارع من ثلاثمائة عام عن قيمة العلم، فربما لم يكن أحداً منهما قد سمع عنه، ولو كان أحدهما قد سمع عنه، فسوف ينظر إليه باعتباره هواية رجل كسول. أما في المائة سنة الأخيرة فالإجابة بالطبع تختلف، فقد يقول أحدهما «إنه ضللاً ذو قيمة، فقد جعل حياتنا أكثر راحة وإثارة، وقد منحنا صحة أفضل، وسفراً أسرع وأسهل، وحسن اتصالاتنا، وقدم لنا العديد من الخدمات والتسلية». قدم كل ذلك

* استاذ مساعد بكلية الآداب - جامعة القاهرة فرع الخرطوم.

التقدم العلمي المعاصر

للإنسان العادي الذي لم ير مثل هذه الأشياء من قبل عبر تاريخه الطويل الذي يمتد آلاف السنين. إن فكرة التقدم هذه قد أصبحت جزءاً من حكمتنا التقليدية.⁽¹⁾ أما اليوم فالإجابات عن سؤالنا عن قيمة العلم تعد أقل تساوياً. فعلى الرغم من أن المصانع التي أنشئت بفضل العلم وتقدمه وفرت العديد من السلع والخدمات إلا أن أكثرها قد لوثت أقاليمنا وبحارنا وبالتالي طعامنا وشرابنا، كما أنها استنفدت في عقود قليلة ثرواتنا الطبيعية التي لا يمكن إعادة تجديدها. واخت بالتوازن البيئي بدرجة تقدر بأوخم العواقب⁽²⁾. فضلاً عن أن إنسان اليوم يحيا رهب الأسلحة النووية والبيولوجية والكيميائية التي تهدد كيانه ووجوده. ومهما قيل عما سببه التقدم العلمي من مساوئ أضرت بالإنسان والبيئة، إلا أن أحداً لا يشك في أن هذه المساوئ من صنع الإنسان وحده. واستخدامه السيئ لمكتشفاته العلمية. ولأسباب تتعلق بأخلاقه هي السيطرة والظهور والاستغلال. أما العلم في حد ذاته فهو محايد يمكن أن يستخدم لخدمة الإنسان أو لضرره. بل وقد يكون العلم نفسه - والتقدم العلمي - عوناً على تلافي مثل هذه المساوئ إذا ما خلصت نية الإنسان وأدرك تماماً أنه يعيش فوق كوكب له قواعد وقوانين يستحيل تجاوزها أو إهياها أو خرقها أو اللجوء إلى أنماط فكرية أخرى لا تستوعب وتمثل هذه القواعد والقوانين.

أولاً: العلم وحقيقة التقدم

ونفياً لوجهة النظر والسعة الانتشار والتي تسمى المفهوم الكلاسيكي. يعد العلم صورة من المعرفة التي تنمو باستمرار. ولقد

أكد العديد من مشاهير وجهة النظر هذه أن العلم هو النشاط العقلي الوحيد المتقدم. وقد يستخدم التقدم كمعيار لتمييز المعرفة العلمية عن غيرها من المعارف. وربما كان كائنات هو أول الأصوات التي تعبر ضمتها عن وجهة النظر هذه. فكلما أكد على أن صورة المعرفة هي فقط في «المطريق الأمن لعلم من العلوم»⁽³⁾.

ويمكن تعقب فكرة «التقدم المستمر» منذ العصور الكلاسيكية والوسطية. ويقال إن عصرها يعود إلى 2500 عام، ولكن لم يتم إدراكها بشكل علم أكثر. ربما باقتناخ أكثر بوصفها فكرة حديثة إلا مع نشأة العلم الحديث في القرنين السادس عشر والسابع عشر. وقد تميزت الثورة العلمية في هذين القرنين ضمن أشياء أخرى. بالتقارب الكبير بين العلم والفلسفة. ويعد هذا نتيجة مباشرة للطريقة التي نوقش بها العلم في كل من العصور القديمة والوسطية معاً. وكان رد الفعل ضد «علم العصور الوسطى» والذي لم يكن في العديد من الحالات سوى رد فعل ضد أشكال معينة متعجزة له. قد أدى إلى تطوير مبادئ فلسفية حديثة. وكانت الفلسفة الحديثة التي تطورت تدريجياً. تستخدم بالطبع لتحطيم

وإزالة معتقدات المدارس القديمة. ومع ذلك فقد كان لها أيضا دور حاسم في بناء العلم الحديث. وهي الدفاع عن النظريات الحديثة ضد أسلافها المتحصنة جيدا. فقد لعبت هذه الفلسفة، على سبيل المثال، دورا شديدا الأهمية في سوق الحجج التي تزود النظام الكوبرنيكي، وفي تطوير علم البصريات، وفي بناء علم ديناميكا حديث غير أرسطي. وكانت أعمال جاليليو تقريبا خليطا من المبادئ الفلسفية والرياضية والفيزيائية التي تزاملت معا دون إعطاء انطباع بعدم الاتساق بينها. لقد كان هذا هو العصر البطولي للفلسفة العلمية. ولم تلق الفلسفة الحديثة بأن تكون مجرد مرآة لعلم يتطور باستقلال عنها. ولا هي قد اعتمدت عليه بالقدر الذي جعلها تتعامل مع فلسفات بديلة تماما، وإنما قد لعبت دورا أساسيا في بناء العلم الحديث الذي حل محل المذاهب السابقة^(٢١).

كذلك يمكن لعقب فكرة «التقدم المستمر» مع شعبية العلم والعقلانية والعلمانية والتفكير العلمي في القرن الثامن عشر، عصر التنوير، وهو العصر الذي زرع الثقة في السحر والخرافة، والسلطة الفكرية للكنيسة، وأعاد التأكيد على سلطة وإمكانات العقل والإبداع الإنساني اللامتناهية. وهي تلك الفكرة التي جعلتنا نتحول من النظر إلى الماضي والتعامل به ونؤخروه، إلى النظر إلى المستقبل ومحاولة صنعة لنيلنا واحتراجاتنا وأماننا^(٢٢).

ويمكن القول في عبارة عامة جدا إن التحول في موقف الإنسان الغربي من الكون وكل ما فيه في ذلك العصر هو التحول من تعيم المسيحية القوي في السماء بعد الموت إلى التعيم العقلاني الطبيعي على هذه الأرض الآن، أو على الأقل في الشرب العاجل. ولكن أوضح سبيل لإثبات عظمة ذلك التحول أن تبدأ من عقيدة التقدم على الأرض. هذا التقدم الذي حققه انتشار المنطق والعقل^(٢٣). والعقل في نظر الإنسان العادي في عصر التنوير هو كلمة السر العظيم التي تكشف له الكون الجديد الذي يعيش فيه. وهو الذي سيهدي الناس إلى فهم الطبيعة (وهذه هي كلمة السر الثانية). ويضد المرء بهذا الفهم لصوغ سلوكه وفقا للطبيعة. ومن ثم يتحاشى كل المحاولات العقيمة التي قام بها في ظل الأفكار الخاطئة للمسيحية التقليدية... (إن فقد أصبح في إمكان العقل أن يستعيد مكانته. وقدرته على أن يهدي الناس إلى السبيل الذي يمكنهم من السيطرة على بيئتهم وأنفسهم^(٢٤)).

أما نظورية ولورية أفكار القرن التاسع عشر فقد قوت عقيدة التقدم ودعمتها. لحقق ذلك جزئيا كنتيجة للمثالية المطلقة عند هيجل (١٧٧٠ - ١٨٣١)، التي قدمت لنا فلسفته الطبيعية نظرية في التطور، أو السير التدريجي من الصور الدنيا إلى الصور العليا. ولكن ينبغي أن نلاحظ جيدا أنه لا يوجد أي عنصر زمني في هذا التطور. فكل مرحلة من مراحل الطبيعة تعقب الأخرى في نظام منطقي لا في نظام زمني. فكلد عاش هيجل في الأيام التي سبقت

عصر داروين، ولم يكن يعرف أن التطور هو واقعة تحدث في الزمان بقدر ما هي عملية من عمليات الفكر المنطقي سواء سواء^(١١). ولكن لحق ذلك أكثر كنهية لنظرية التطور التي قال بها تشارلز داروين (١٨٠٩ - ١٨٨٢)، والتي أثرت تأثيراً كبيراً في فلسفة كل من أوجست كومت، وجون ستيوارت مل، وهيربرت سبنسر، وكارل ماركس، والعديد من المفكرين الآخرين المتأرجحين لمذهب التقدم^(١٢).

ويبرز اثنان من أهم هؤلاء المتأرجحين الفلسفيين لمذهب التقدم، أولهما «ويل» (١٧٩٤ - ١٨٦٦) الذي اعتقد أن الاتجاه الكلي للبحث العلمي يتضمن منحى تقدمياً تجاه تأسيس نائج للأفكار الأساسية وكشف «الحقيقة». ومن وجهة نظره، فإن السبب الذي يجعل لدى البشر ثقة في الصحة التقدمية للعلم إنما تكمن في حقيقة أنه من حين لآخر يمكن إنجاز عمليات ناجحة للاستكشافات، وهو الاتجاه نفسه الذي يأخذ به التجريبيون - والوضعيون- والوضعيون للظنونيون، ولقد عني «ويل» بالاستقراء... إما العملية التي بها تتأسس القوانين أو النظريات أو القضايا التي تذكر مثل هذه القوانين أو النظريات، وبالنسبة إلى «ويل» لم تكن الواقعة والنظرية مختلفتين اختلافاً أساسياً، فالنظريات عن تعميم ما يمكنها أن تؤدي كوقائع لتعميم باقي، ولذلك كان يوجد دائماً تقدم ذو خطوة حكيمة في المعرفة العلمية^(١٣).

أما الثاني فهو «ويليام» (١٨١٦-١٨٩١) الذي يعبر عن عقيدة التقدم في كتابه الشهير «هدف وبنية النظرية الفيزيائية» أصبق التعبير، وذلك في وصف آدمي يدعى، بقوله: «لقد قورن التقدم العلمي في أغلب الأحيان بأنه مد متصاعد، ولو طبق هذا على تطور النظريات الفيزيائية، لبدت لي هذه المقارنة مناسبة جداً... فكل من يلقى نظرة عاجلة على الأمواج تتكرر قرب شاطئ رملي، لن يرى المد متصاعداً، وإنما يرى موجة تتهض وتتكسر وتسدل على نفسها، وتغطي شريطاً ضيقاً من الرمال، ثم تتركه مطلقاً، وإنها قطعة جافة من الأرض، فتبدو كما لو كانت قد ظهرت، إلا أن موجة جديدة تتبعها، فتغطي أحياناً أبعد قليلاً من الموجة السابقة، ولكن هي أحياناً أخرى لا تصل حتى إلى طبقة صخرية رفيقة مبللة بفعل موجة سابقة. ولكن تحت هذه الحركة الظاهرية العابرة الرائحة، إنما حركة أخرى ممتدة أكثر، وأصلق، وأبطأ لا يحسن بها الملاحظ العابر، إنها حركة متقدمة مستمرة بشبات في الاتجاه نفسه... تتدفع باستمرار فتحتل أراضين جديدة، وتتضمن للمباحث الفيزيائية الاستمرارية»^(١٤).

ولقد ترسخت هذه العقيدة منذ ذلك الحين وحتى عصرنا الحالي، بيد أنه في العقود القليلة السابقة من القرن العشرين، وبالتحديد منذ ظهور كتاب كون الشهير «بنية الثورات العلمية» في أوائل الستينيات من هذا القرن، برزت إلى السطح خلاصات كبيرة حول طبيعة

التقدم العلمي: هل هو تراكمي أم ثوري؟ وما هي نماذج تقدمه؟ وهما الموضوعان اللذان سوف نتطرق إليهما بعد لمرصنا لموضوع التقدم العلمي وعواقبه.

ثانياً: التقدم العلمي وحواله

يعني «التقدم» بصفة عامة الحركة للأمام، ولاسيما تجاه هدف محدد سلفاً، أما «التقدم العلمي» فيعني بالمثل حركة للأمام في حدود

المعرفة العلمية، والتي تعرف غالباً بوصفها اختراقاً أكثر إلى حفيظة العالم، أي أن التقدم العلمي ينظر إليه بوصفه «اختراقاً إلى الصدق، أو تمثيلات للواقع أفضل وأكثر شمولاً»⁽¹⁾.

ويحدث التقدم العلمي نتيجة لتطبيق مجموعة ثابتة نسبياً من المعايير. يقول تاجارد: «فالتقدم هو فنمذ تقدم من جهة مجموعة عامة ما من أهداف ونتائج من محاولات مستمرة لإرضاء الزمرة العلمية في هذا الشأن. لأننا لا نستطيع الحديث عن التقدم العلمي إلا عندما يجاهد العلماء لتطوير وتبني نظريات تفي بأهداف التفسير وحل المشكلات التي تعترضهم»⁽²⁾.

كذلك يرى «هيلز بور» أن التقدم العلمي يمكن في اختصار تعريفات أفضل للمفاهيم العلمية. ويقول في ذلك: «إن الدرس الذي استنتجناه من مجموع تقدم العلوم الفيزيائية هو أن بذرة

التقدم للمر تكمن في حسن اختيار التعريفات»⁽³⁾. كثيرة هي النماذج التي قدمها فلاسفة العلم في القول بالمشيرون للتقدم العلمي من داخله.

من واقع البنية المنهجية والناظرية والنظرية للعلم، سنعرض بمطفا فيما بعد. أما الآن فنحن معنيون بدراسة بعض الشروط الخارجية التي أسهمت في ازدهار العلم وقدمه، وبعض العوامل التي واجهته في مسيرته نحو التقدم.

في كتابه «العلم في التاريخ» يتساءل «برنال»: «كيف يمكن لدراسة العلم في التاريخ أن تعيننا على فهم المسبيل الخاص أو السار الخاص للتقدم الصناعي والعلمي؟ ويرى في معرض إجابته من هذا السؤال، أنه في داخل حدود معينة، لا يمكن لمنطقة من المناطق أن تكون مركز تقدم اقتصادي أو ثقافي، وأن تستمر كذلك طويلاً دون أن تتوافر لها مصادر طبيعية كافية: أراضي صالحة للمزيد، حقول وغابات ومناجم طعم وحديد وأبار بنزول... إلخ. ويشير إلى شرط أساسي مسلو في الأهمية، وهو عدم وجود مناخ يؤدي إلى أمراض متوطنة أو إهلاك شديد»⁽⁴⁾.

أما أي من المناطق المكنة جغرافياً ستصبح بؤرة التقدم فأمر يعتمد - في رأيه - على أشكال المجتمع: علاقاته الإنتاجية ومصاحباتها الاقتصادية والسياسية. هنا أيضاً يمكن للعوامل الجغرافية أن تلعب دوراً، فالمعزلة الكاملة قد تعوق التقدم كما حدث في حضارات أمريكا القديمة. ومن ناحية أخرى فإن سهولة الوصول إلى منطقة ما - كما هي الحال بالنسبة إلى بابل وجنوب شرق أوروبا - قد تؤدي إلى تراجع التقدم أمام تغلغل أهل الضيائل الأقل

تحضرا. أما العامل الأشد حسما - خاصة في العصور الأخيرة - فهو استمرار وجود دافع داخلي للتغيير. فهي تعاقب الصراعات الطبقة، تصبح التقنية والثقافة سلطة سيطرة كل طبقة بنورها، ويحدث التقدم خلال هذه العملية⁽¹⁴⁾.

ومن كيفية تشجيع العلم على النمو والأزدهار، ينحعب «برنال» إلى أن السبيل للإجابة عن هذا السؤال هو أن نبحث على الشروط الداخلية والخارجية التي ساعدت على تقدم العلم في الماضي، وأن نستبق الاحتياجات التغييرية في الحاضر والمستقبل، ويرى أن بعض الشروط الخارجية لازدهار العلم في الماضي لا تقوم أساسا إلا في فترات التقدم الاجتماعي والاقتصادي. حين يعطى العلم أهمية اجتماعية وإمكانات مادية، وتمتثيره دائما إلى نشاطات، المشاكل التي تطرحها أمامه مختلف المجالات الاقتصادية والاجتماعية⁽¹⁵⁾.

ويشدد «برنال» على أن الدعم القادي للعلم يلبي أن يكون كافيا، فقد عوقى تقدم العلم المرة تلو المرة نتيجة الحاجة إلى المواد اللازمة التي كان الحصول عليها غير متاح في بعض الأحيان - مثل المطاط قبل اكتشاف أمريكا - أما في معظم الأحيان فقد كان السبب أن العلماء لا يملكون وسائل الحصول عليها⁽¹⁶⁾.

هذا من بعض السبل الكفيلة بتقدم العلم، أما من أسباب إعاقته عن التقدم أو وقف تقدمه، يتساءل «بوبر» : كيف نستطيع وقف التقدم العلمي والصناعي؟ ويجب بإضلاق معامل البحوث العلمية أو التحكم فيها، ووقف المجالات العلمية وغيرها من وسائل النفاس والتحكم فيها، وإضلاق الجامعات وغيرها من دور العلم، ووقف آلات الطباعة ومنع الكتب والكتابة، وأخيرا بتحويل الكلام - ويرى أن كل هذه الأشياء التي يمكن بالفعل قمعها (أو السيطرة عليها) هي نظم اجتماعية. هالفة نظام اجتماعي يستحيل تصور التقدم العلمي من دونه، إذ لا وجود للعلم من دونه، ومن دونه لا تتقدم التقاليد ولا الشعوب. والكتابة نظام اجتماعي، وكذلك كل المنظمات الخاصة بالطباعة والنشر وسائل النظم التي تلغنها المنهج العلمي أدوات له، والمنهج العلمي نفسه جانب اجتماعي. هالعلم والتقدم العلمي نوع خاص - لا ينتجان عن الجهود المنعزلة عن بعضها بعضا، بل ينتجان عن حرية المناقش الفكري. ذلك أن العلم محتاج إلى المناقش المتزايد بين الفروض، وهو مفتقر إلى الدقة المتزايدة في الاختبارات، واحتاج الفروض المتناقشة إلى من يمتثلها أو يوب عنها من الأشخاص، أي أنها تحتاج إلى معامين ومحققين، بل تحتاج إلى جمهور. وهذا التمثيل لا يقوم بوظيفته إلا إذا اتخذ صورة النظم. وهذه النظم لا بد من إمدادها بالمال، ولا بد من حمايتها بالقانون، ويعتمد التقدم، في نهاية الأمر، على العوامل السياسية إلى حد بعيد. إنه يعتمد على النظم السياسية التي تحمي حرية الفكر - يعتمد على الديمقراطية⁽¹⁷⁾.

ويعتقد «بوبر» أن العضيات الرئيسية التي تلف حجر عثرة أمام تقدم العلم ذات طبيعة

اجتماعية، ويقسمها إلى مجموعتين: عقبات اقتصادية، وعقبات أيديولوجية.

وعلى الجانب الاقتصادي، ربما ينفذ الفكر، ولكن بشكل طفيف، عقبة أمام التقدم (على الرغم من أن الاكتشافات التجريبية والنظرية قد نمت رقما عن الفكر). وقد تصبح الوفرة عائقا أيضا: فالمولات الكثيرة جدا قد تسفر عن أفكار قليلة جدا. ومن المسلم به: أنه حتى تمت مثل هذه الظروف العاكسة يمكن للتقدم أن يتحقق، ولكن روح العلم عندئذ تصبح هي خطر. فالعلم الجسم يحطم العلم العظيم. والانفجار السكاني يفتال الأفكار⁽¹⁷⁾.

أما أكثر العقبات الأيديولوجية المسلم بها على نطاق واسع، فهي التعصب الأيديولوجي أو الديني. إذ إنهما عادة ما يرتبطان بالجماعية (الإقائية) ويستقران إلى الخيال. ومع ذلك، يرى «بوبر» أن حتى القمع ربما يؤدي إلى تقدم، حيث إن استشهاده جيوردانو برونو، ومحاولة اتهام جاليليو قد أسفرا في النهاية عن تقدم العلم، أكثر مما فعلته محاكم التفتيش ضدتهما. إلا أن قسرا محدودا من الجماعية قد يكون ضروريا للتقدم. فمن دون تضال حاد وشرس من أجل البقاء تدافع به النظريات عن نفسها دفاعا مستميتا، لن تستطيع النظريات التنافسية أن تظهر بأسها، وقولها التفسيرية، وصديق محاورها. **هناك الجماعية غير المتسامحة تعد واحدة من العقبات الرئيسية التي تواجه العلم.** هلا ينبغي أن نبقى على النظريات البديلة فحسب، وذلك من طريق مناقشتها، وإنما علينا أن نبحث، وبصورة نظامية، عن بدائل جديدة أخرى. وأن يعثرنا القليل إذا لم نعثر على تلك البدائل. فالحكمة عندنا تصبح النظرية المسالمة متبعة إلى حد كبير. أما إذا كانت النظرية المسالمة متحيزة بها بشبه الاحتكار، فإن ذلك يسبب خطرا دائما على التقدم في العلم⁽¹⁸⁾.

يبدو أن الخطر الأعظم - في رأي بوبر - فيأتي من النظرية العلمية التي يمكن أن تصبح نمطا فكريا أيديولوجيا حصينا، ويقول في ذلك: «متموضا عن المشكلة المهمة الزمنية للجماعية، ومشكلة التعصب الأيديولوجي المرتبطة بها ارتباطا وثيقا، تواجهنا مشكلة مختلفة أكثر أهمية، ألا وهي المشكلة التي نشأ عن روابط معينة بين العلم والأيدولوجيا، تلك الروابط التي أدت بالناس إلى الخلط بين العلم والأيدولوجيا، ومن ثم إلى اختلاط التمييز بين الثورات العلمية والثورات الأيديولوجية»⁽¹⁹⁾.

ومن الوجوه العديدة للتمييز بين العلم والأيدولوجيا، يشير «بوبر» إلى وجهين. أحدهما: هو أن النظريات العلمية التي يمكن تمييزها أو تعيين حدودها من النظريات غير العلمية التي قد يكون لها مع ذلك تأثير قوي على العلماء، لأنها تلهمهم في عملهم (وربما يكون هذا التأثير - بالطبع - حسنا أو سيئا أو بين بين). أما الوجه الآخر المختلف تماما فهو اتقاد موقف دفاعي قوي: فقد يكون للنظرية العلمية وطيفة مثلها في ذلك مثل الأيدولوجيا إذا ما تم الدفاع عنها اجتماعيا بصورة قوية، وهذا هو السبب الذي يجعله عند الحديث عن التمييز بين الثورات

العلمية والثورات الأيديولوجية، يدخل ضمن الثورات الأيديولوجية تغيرات هي الأفكار العلمية التي ربما تلمس العلماء في عملهم، وأيضاً في الدفاع الاجتماعي كما قد يكون نظرية علمية من نوع آخر^(٣٩).

ومن المعروف - بالطبع - أن الثورتين الكوبرنيقية والداروينية من ضمن الثورات العلمية التي أحدثت تأثيراً أيديولوجياً، ذلك لأن كلا منها قد تعارضت مع العقيدة الدينية. أما الإنثورة الكبرى هي الحالة التي تسمى بالثورة الأينشتينية، فهي لها أحداث - فيما يرى «بوير» - تأثيراً أيديولوجياً وسط المثقفين شعبياً بذلك الذي أحدثته الثورة الكوبرنيقية أو الثورة الداروينية. فمن ضمن الاكتشافات الثورية العديدة التي توصل إليها أينشتين في الفيزياء، النظرية التسمية الخاصة التي خدمت علم الحركة المجردة النيوتونية، وأعلنت لا متغيرة لورنتز محل لا متغيرة جاليليو. أما بخصوص الثورة الأيديولوجية المرتبطة بهذه الثورة العلمية كانت من طراز المذهب الإجمالي والمذهب الوضعي، ذلك الطراز الذي عارضه أينشتين مؤخراً، على الرغم من أنه بعد مسؤولاً عنه بسبب ما سبق أن كتبه عن التعريف الإجرائي للزمان، فعلى الرغم من أن المذهب الإجمالي، كما تحقق أينشتين بنفسه مؤخراً، يمد من التسمية التلقائية، مذهباً غير متماسك، إلا أن تأثيره كان قوياً على الفيزياء، وبصفة خاصة على علم النفس السلوكي^(٤٠).

أما النظرية النسبية الخاصة، فتعد واحدة من أعظم الثورات العلمية على الإطلاق، لأنها تعارضت مع أعظم وأفضل نظرية سبق اختبارها على الإطلاق، ألا وهي نظرية الجاذبية والنظام الشمسي لنيوتن، والشكوك التي كان لها تأثير أيديولوجي كبير هي فكرة المكان الفعلي ذي الأبعاد الأربعة. فقد لعبت الفكرة بالتأكيد دوراً كبيراً في كل من الثورة العلمية والثورة الأيديولوجية^(٤١).

وعن الثورات العلمية الرائدة التي لم تؤد إلى أي ثورة أيديولوجية، يسوق «بوير» أمثلة عدة، منها أن ثورة شارادي وماكسويل كانت، من وجهة النظر العلمية، بقدر عظيمة وأهمية ثورة كوبرنيك، وربما أكثر، إذ قضت على عقيدة نيوتن المركزية - عقيدة القوى المركزية. ومع ذلك لم تؤد إلى ثورة أيديولوجية، على الرغم من أنها كانت سبباً في إلهام جيل كامل من العلماء^(٤٢). كذلك هدم وإزهار فوردي في العام ١٩١١ لنموذج الفكرة الذي اقترحه تومسون في العام ١٩٠٢، واستبدل به نموذج الفكرة النووي الفكرة. وثورة فنل (التي انقلبت الداروينية أخيراً من الانقراض)، واكتشاف أشعة X، والنشاط الإشعاعي، واكتشاف النظائر، واكتشاف إمكانية التوصيل العالية، هي بالنسبة لكل هذه الاكتشافات لم تكن ثورة أيديولوجية مصاحبة لها^(٤٣).

ويُضيء «بوير» تمييزاً بين الثورات العلمية والثورات الأيديولوجية، بقوله: «ينبغي على العلماء الأعداء أن يصيحبوا موضوعين وعقلايين، بمعنى أن يكونوا منصفين وغير متحازين، عندئذ يمكننا أن نلمس حقاً تقدماً قوياً للعلم يقف حجر عثرة أمام أي عقبة لا يمكن اختراقها»^(٤٤).

ويجدر بنا في ختام هذه الفقرة أن نشير بإيجاز شديد إلى عوائق التقدم العلمي في الدول النامية، وأهمها في رأيي - بالإضافة إلى ما سبق ذكره من عوائق - قلة الاعتمادات المالية المخصصة للبحث العلمي، وانعدام روح الفريق في البحث العلمي، وغياب المناخ العلمي السائد في المجتمع، فضلاً عن العوائق البيروقراطية الكثيرة التي تقف في إمكانات جلدة للتقدم العلمي.

ثالثاً : التقدم العلمي بين التراكم والنقطة

يقول ديفيد بيرس: «لقد اعتدنا طويلاً على فكرة أن المعرفة العلمية لا تنمو ببساطة إلا عن طريق تراكم وقائع أكثر عن العالم.

أما اليوم فقد تعلمنا أن نحمي مع فكرة أخرى... فكرة تقول إن اللغة (أو البنية المفهومية للعلم) لا تتطور عن طريق رعاية جديدة للغة القديمة، أي عن طريق تراكم ثابت لمفردات جديدة، وإنما تطور اللغة العلمية هو مثل تطور الوقائع والقروض: يتخذ أحياناً طريقاً واحداً... وقد تكسارح الدراسات التاريخية للعلم مع تعقيدات التعبير المفهومي، مما يشكل صعوبات تبدو أكثر وضوحاً في حالة ما يسمى بالثورات العلمية»^(٣٦). وهي تلك الثورات التي لا تأتي بمفاهيم جديدة لطواهر ومشكلات علمية جديدة فحسب، وإنما تأتي أيضاً بمعنى جديدة لطواهر ومشكلات علمية قديمة.

إن طرفاً للتصور الكلاسيكي يعد التقدم العلمي تراكمياً، وأول من عبر عن ذلك صراحة كان «نيوتن» عندما قال إنه: «لم يستطع أن يرى أبعد من الآخرين، إلا بعد أن استطاع أن يصعد على كتاف سابقه»^(٣٧). ومن سياق المذهب الاستقرائي الذي وضع أسسه الفيلسوف الإنجليزي «فرنسيس بيكون» يعد التقدم العلمي تراكمياً أيضاً. إذ رأى أن العلم «لا يتقدم إذا اعتمد النظر العقلي فقط، وأن هدفه ينبغي أن يكون معرفة الطواهر الطبيعية للسيطرة عليها، واستغلالها لصالح الإنسان». والتجريبية هي الطريق الوحيد الذي يمكننا من تحقيق هذا الهدف»^(٣٨). فمن طريق النهج التجريبي (الذي يتضمن الملاحظة والتجربة ووضع الفروض والتحقق منها) يمكن للعلم أن يتقدم بواسطة «التعميم الاستقرائي» الذي يبدأ من أمثلة جزئية وينتهي إلى نتيجة كلية، فيحدث التراكم المعرفي العلمي.

يقول كارناب: «أحد الممثلين البارزين للتجريبية المنطقية»، لقد كان النهج التجريبي مشعراً إلى أقصى حد، فمن طريقه تم التقدم العلمي في الفيزياء في القرنين الأخيرين، وبصفة خاصة، في العقود القليلة الماضية، وكان من المستحيل أن يتم ذلك من دون استخدام النهج التجريبي»^(٣٩). فمن طريق النهج التجريبي يتوصل العالم إلى اكتشافات، توصف غالباً بأنها مجرد إضافات أو زيادات في التراكم النامي للمعرفة العلمية، وقد ساعد ذلك الوصف على

العلم الجديد المعاصر

جعل وحدة الاكتشافات قياساً جديداً للتقدم. يقول توماس كون في هذا الصدد: «لكنني أعتقد أنه مناسب فقط لتلك الاكتشافات التي كانت متوقعة كالعناصر التي ملأت الأماكن المفقودة في الجدول الدوري... وعلى الرغم من أن أنواع الاكتشافات هي دون شك إضافات للمعرفة العلمية، فإنها أيضاً أشياء أكثر... إنها تفاعلات مع ما كان معروفاً سابقاً. وفي الوقت نفسه فإنها تغير طريقة ممارسة بعض الأجزاء التقليدية من العلم»^(٣٧). وينتهي كون إلى أنه يظهر الكوبرنيكية والداروينية والأينشتاينية، الهجر الزمرة العلمية طريقة قديمة في دراسة العالم ومناخه العلم، وتختار طريقة أخرى لا تتسجم عادة مع المهنة... إن المورخ يواجه يوماً أحدنا عديدة أصغر لكنها ثورية، ومتشابهة بنيتها، ومركزة للتقدم العلمي، وعلى التضييق من انطباع سائد فإن معظم الاكتشافات والنظريات الجديدة في العلوم ليست مجرد إضافات إلى التخزين الوجود للمعرفة العلمية. فلاستيعابها يجب أن يعيد العالم عادة ترتيب الأدوات الفكرية التي اعتمد عليها سابقاً، تاركاً بعض عناصر اعتقاده السابق وممارسته السابقة، بينما يجد مقراً جديداً في، وعلاقات جديدة بين، عناصر كثيرة أخرى. وبالنظر إلى ضرورة إعادة تقييم القديم وإعادة تنظيمه عند استيعاب الجديد «فإن الاكتشاف والاختراع في العلوم ثوريان جوهريان عادة... دعونا الآن فحسبنا نفترض الحاجة إلى هذه الخواص وما لم يمتلكها الكثير من العلماء بدرجة ملحوظة لن تكون هناك ثورات علمية وإن يتحقق تقدم علمي كبير»^(٣٨).

والحقيقة أن التقدم العلمي بعد تراكمها «عندما تكون النظرية التالية ن؟ متقدمة بالنسبة إلى ن؟». وعندما تشرح كل الوقائع المشروحة بواسطة ن؟ بالإضافة إلى شيء ما آخر»^(٣٩). وتتطلب فكرة التقدم التراكمي أنه ينبغي الاحتفاظ في تغير نظرية بخصايها صحيحة معينة، وهي عادة ما تكون قوانين إمبريقية ذات مستوى أقل. فعندما يتم التوصل إلى حقيقة ما أو أخرى، فإنه يتم الاحتفاظ بها إلى الأبد، إذ ربما في معظم الحالات يضيّق نطاقها ومن ثم تظهر في النظرية الجديدة كحالة مثلية. وبهذه الطريقة فإن الشرط الضروري للتقدم التراكمي هو أن الوقائع والمفاهيم الثابتة في تغير نظرية يعني عدم تغير الملاحظة وعدم تغير المعنى»^(٤٠).

ولقد تعرض هذا التصور التراكمي للتقدم العلمي إلى هجوم شديد من قبل فلاسفة العلم المحدثين. ويمكن حصر المشكلات التي أثارها هذا التصور في مشكلتين أساسيتين: الأولى، هي ما إذا كانت الشروط المتعلقة بثبات الملاحظة وثبات المعنى، والتي يستند إليها التقدم التراكمي، يمكن أن تكون مرضية. والثانية، هي ما إذا كان تاريخ العلم يبرهن بطريقة مؤثرة على أن النظريات العلمية تتبع الواحدة منها الأخرى، وتتم وفقاً لفكرة التقدم التراكمي.

فيما يتعلق بالمشكلة الأولى، فقد تعرض كل من الفرضيين (ثبات الملاحظة، وثبات المعنى) إلى هجوم شديد من قبل فلاسفة العلم المحدثين. فقد تعرض الفرض الأول إلى اعتراض بأن

لكل نظرية تجريبتها الخاصة، وأنه ليس لمة تدخل بين هذه التجارب.⁽¹⁴⁾ أما الفرض الثاني فقد واجه اعتراضاً بأن «معنى القضايا الملاحظة إنما يعتمد على النظرية التي ترتبط بها، ولا يمكن مقارنة مضمون كل منهما»⁽¹⁵⁾. إذ إن جميع الحدود الطمعية، سواء أكانت واقعية، (ملاحظة) أم «نظرية» إنما تتحدد عن طريق نظرية أو نموذج أو مثال الترتيب الطبيعي الذي يقع تحتها أو يكمن خلفها. وتتعارض هذه الأطروحة مع وجهة النظر التقليدية للتجريبية المطلقة التي تذهب إلى أن هناك تمييزاً مطلقاً بين «الحدود النظرية» و«الحدود الملاحظة» وأن للأخيرة المعاني نفسها، أو على الأقل مضمون المعنى العام لجميع (أو على الأقل) للتطبيقات العلمية المتنافسة. وهي تعارض أيضاً المحاولة التي تميز بين عبارات ذات معنى يمكن تحفظها أو تأييدها، من تلك العبارات الميتافيزيقية الخالية من المعنى⁽¹⁶⁾.

ويشي «هيرابند» موقفه على مهاجمة ميدانين يستترزمان منطلقاً من نظرية التفسير التي تعد أحد الأركان المهمة للتجريبية التطبيقية المعاصرة، وهذان الميدان هما: ١- شرط الأساق. أي التساق النظريات المستخدمة في حقل ما، ٢- شرط ثبات المعنى (والذي فيها يتعلق بالتقدم العلمي، ستكون المعاني ثابتة. ذلك أن جميع نظريات المستقبل ستكون مؤطرة بطريقة لا تؤثر استخداماتها فيها بما تقرره النظريات أو التقارير الواقعية). وعلى العكس من هذين الشرطين يقرر «هيرابند» ١- أن النظريات العلمية هي بل وبشقي أن تكون غير مشككة مع نظرية أخرى. ٢- يعتمد معنى كل حد يستعمله على السياق النظري المستخدم فيه هذا الحد. فالألفاظ لا تعني شيئاً ما في حد ذاتها، وإنما تكتسب معانيها بكونها جزءاً من النسق النظري⁽¹⁷⁾.

وبما أن المعاني للتغير هي السياق النظري، وبما أن صرح مثل هذه التعددية النظرية هو كشف وقائع لا يمكن التمييز عنها في حدود تلك النظرية، برغم أنها وليقة الصلة بالنظرية محل الاعتبار، وليس من المعتاد أن نلاحظ من قبل مؤيدي النظرية (أو متحدثي تلك اللغة)، إذن فيستشبع من ذلك أننا لا يمكننا أن نرضى عن البدائل التي يقترح باتكار تحكمي لهذا التركيب أو ذلك من وجهة النظر السائدة. بل على العكس من ذلك، ستكون البدائل مناسبة أكثر ورائدالية أكثر إذا اختلفت مع وجهة النظر السائدة. وربما يكون تقدم المعرفة عن طريق الإحلال هو الذي لا يبقى حجراً مستويا، أكثر مما هي الحال عن طريق الإطلاق والتعميم.. فينبغي إذن على العالم أو الفيلسوف أن يبدأ بشكل كامل منذ البداية، وأن يعيد تعريف مجال بحثه تماماً⁽¹⁸⁾.

وفيما يتعلق بالمشكلة الثانية، فإن أحد الاعتراضات واسعة الانتشار على التقدم التراكمي هو أنه يوجد تعارض بالجملة بينه وبين وقائع التاريخ⁽¹⁹⁾. فقد اكتشف أن نوع التغير المتضمن في تاريخ العلم ليس مجرد عملية تراكم للمعرفة المركبة في نظريات شاملة أكثر فأكثر، لأنه

التقدم العلمي المعاصر

إذا لم يكن للتطبيقات ثبات للمعنى طوال تاريخ نموها واتساعها في نظريات أشمل وأعمق، إذن فلا يمكن مقارنة تلك التطبيقات المتعاقبة على الإطلاق، رغم ما بينها في الحقيقة من تشابهات كثيرة، فإذا تصورنا تاريخ العلم على أنه عملية «نمو عن طريق» التراكم، فينبغي أن نستبعد هذا التصور ونعتبره غير صحيح. وقد رأينا عند تناولنا «الشكثة الأولى» أن المعاني تتغير في السياق النظري. إذن فعلينا أن نتمسك بالبديل الوحيد، ألا وهو أنه عملية إحلال لا تراكمي بصورة كاملة. وليس ثمة طريق وسط على الإطلاق.

فلقد أكد مؤرخو العلم المعاصرون مرارا وتكرارا أن الانتقال من الديناميكا الأرسطية إلى ديناميكا القرن السابع عشر لم يتطلب اهتماما أكبر بالوقائع (كما كان يعتقد المؤرخون)، وإنما كان يتطلب بالأحرى - وكما تقر عبارات هيربرت بترهيلد - «الإمساك بنفس مجموعة المقدمات المتاحة من قبل» مع وضع كل منها بالنسبة للأخرى في نظام جديد من العلاقات مما يعطيها إطارا مختلفا، ويعني هذا بالفعل تقديم نوع مختلف من مزاج التفكير.⁽¹⁴⁾

والحقيقة أننا لو نظرنا إلى تاريخ العلم من وجهة نظر الحصول على نموذج للتقدم مناسب لكل أحداث تغير النظرية أو حتى لأكثر الأحداث أهمية، فسوف نصاب بخيبة أمل طوال الوقت. حيث لا يمكن الحصول على تاريخ العلم على مقياس واحد (أو عمومي) للتقدم، كما لا يمكن تبين أن العلم ينمو بشكل ثابت وفقا للنموذج المستند إلى مقياس مثل هذا.⁽¹⁵⁾ ففي كل المواقف التاريخية لا يمكننا أن نتحدث بشكل معقول عن التقدم، لأننا قد نلاحظ - في الواقع، أن في كل منها، حدث نظرية واحدة محل أخرى كانت «أفضل» عندما حكم عليها على أساس قيمة معرفية أو مجموعة من القيم. ومع ذلك يبين تاريخ العلم أن تغير كل نظرية كان متقدما وفقا لهذا أو ذاك المعيار الإمبريقي أو النظري، ولكن ليس دائما وفقا لنفس المعيار أو مجموعة المعايير.⁽¹⁶⁾

لهذا تعددت نماذج التقدم العلمي - كما سنرى في الفقرة التالية - ولكن قبل أن تنتقل إلى هذا الموضوع، يجدر بنا أن نشير إلى تعريف للعلم قال به مؤرخ العلم الشهير «جورج سارتون»، لأن من المواقف المختلفة التي تتخذها المدارس الفلسفية العديدة من هذا التعريف، يمكننا أن نبين بوضوح موقفها من التقدم العلمي، وخصوصا من طبيعتها: هل هو تراكمي أم لوري؟ يذكر سارتون في هذا التعريف⁽¹⁷⁾

1- أن العلم هو معرفة وضعية موضوعية في نسق، أو ما اتخذ بذاته في عصور مختلفة وأمكنه مختلفة.

2- إن اكتساب ووضع نسق لمعرفة وضعية هما العملية الإنسانية الوحيدة التي تعد بحق متراكمة ومتقدمة.

3- إن تاريخ العلم هو التاريخ الوحيد الذي يمكن أن يوضح تقدم الجنس البشري. وليس

للتقدم، في الواقع، حد ولا معنى لا يرقى إليه الشك في حقول أخرى سوى حقل العلم.

أي أن «سارنون» يريد أن يعطينا هذا أن التقدم العلمي يعني تراكم المعرفة الوضعية الموضوعية في سبق. وأن فكرة المعرفة عده مرتبطة بفكراني الدقة والصدق، أي الاقترب أكثر فأكتر من التجريبية التقليدية التي تنظر إلى العلم بوصفه تراكما متدرجا للحقائق. إلا أن «إلكا» يرى غير ذلك، يرى أن موقف «سارنون» في الحقيقة أكثر تعقيدا من ذلك، حيث إن مفهومه للعلم يتضمن «فيما يرى «إلكا» ثلاث أطروحات أساسية: الأولى، أن العلم، كسعي نسقي متواصل للمعرفة، يعد متقدما. والثانية، أن نمو العلم تراكمي. والثالثة، أن تطور العلم يتضمن ثورات مفهومية ونظرية ومنهجية.

ويتمسك «إلكا» كيف يمكن التوحيد بين الأطروحات الثلاثة؟ فهو كان تقدم العلم ذا طبيعة تراكمية فما معنى ارتباطه بالثورات؟ ويرى أن ثمة العديد من نماذج التغيير العلمي يمكن النظر إليها كمحاولات لحل التعارض بين الأطروحات الثلاث. يتم هذا، في معظم الحالات بقبول اثنين من الأطروحات الثلاث، وبمعارضة أو إعادة تفسير الأطروحة الثالثة الباقية. فالتجريبيون التقليديون، على سبيل المثال، والعقلانيون يعارضون الأطروحة الثالثة، ويؤذي موقف «فيرلاند» من الثورات الدائمة به إلى معارضة الأطروحة الأولى، والتصوية التي يعدها «كون» بين العلم القياسي التراكمي والعلم الشاذ الثوري تؤدي به إلى الشك في الأطروحة الأولى. أما «بوير» فيحاول أن يوحد بين الأطروحات الثلاث جميعا بإعطاء تفسير تراكمي بشكل أساسي لفكرة إرجاعية الصدق (Truth by Convention).

ويقبل المكون للأعطاء المختلفة من الواقعية العلمية، بالأطروحة الأولى، بالصورة القوية التي تعتبر العلم متقدما بوصفه مشروعا معرفيا. ولكن عندما تفسر النظريات العلمية والحقا، فإن معظم الثورات العلمية في العلم تنهم بوصفها تغيرات محل فيها نظرية كاذبة محل نظرية كلاية أخرى. لذلك، يتفق العقلانيون النقيديون - الذين يعارضون الأطروحة التراكمية - على معارضة الأطروحة الثانية، ويستبدلونها بإعلان أن تأثيرات النظريات العلمية تزيد أو قد تزيد خلال تطور العلم. فتتخذ المنفعة المعرفية epistemic utility التي تقيس مثل هذه التأثيرات بوصفها إيجابية، توحيدا أساسيا للصدق والمعرفة. لذلك فالتقدم العلمي ينظر إليه كتقريب للصدق أو تمثيلات للواقع أفضل وأكثر شمولاً، وتعد النظريات محاولات أولية لإعطاء أوصاف معلوماتية وشبه قانونية لجانب ما من الواقع (13).

أما بالنسبة للأداتيين، فالنظريات هي أدوات مفهومية لإيجاد مهام معينة (تليق). تحكم وضع سبق حل مشكلة... إلخ) لذلك يمكن تعريف التقدم العلمي وفقا للإجراءات التي يمكن أن نحققها هذه المهام. لذلك فمعظم الأداتيين مستعدون لقبول بالأطروحة الثالثة لوجود التغيرات الثورية على مستوى النظريات العلمية، ولكن لأنهم يتكروون إعطاء تفسير واقعي

للحدود النظرية، فإنهم يحددون وجهة النظر هذه بالأطروحتين الأولى والثانية، فالتعلم متقدم، وربما تراكمي على مستوى إنجازات النظريات⁽¹⁷⁾، وننتقل الآن إلى نماذج التقدم العلمي.

رابعا: نماذج التقدم العلمي

سبق لنا القول إن النماذج التي اقترحت في القرن العشرين للتقدم العلمي كثيرة، لذا سنختبر من بينها أهمها وهي: في راببي، خمسة

نماذج لكبار فلاسفة العلم في القرن العشرين، وهم كارناب وبوبر وكون ولا كالوش ولودان.

١- كارناب ونابذ النظريات

يمثل كارناب التجريبية المنطقية أصديق لتحليل، ونتميز التجريبية التحقيقية المذهب الاستقرائي Inductivism الذي يعد أحد أكثر مناهج العلم تأثيرا. وطبقا لهذا المذهب لا تقبل في قوام العلم، إلا تلك القضايا التي إما تصف وقائع (لا سبيل لإثباتها)، أو تجري تعميمات استقرائية لا تغطي من تلك الوقائع، وتتأسس الاستقرائية على يقين صديق القضايا الواقعية (الأولية)، وصحة الاستدلالات الاستقرائية. ولقد اشغل أكثر التابعين للمذهب الاستقرائي بمشكلات إستمولوجية ومنطقية إلى الدرجة التي جعلتهم ينصرفون عن الاهتمام بالنسب بتاريخ العلم الواقعي. وإذا تناقض التاريخ الواقعي مع المعايير التي وضعوها للعلم، فسرعان ما يقترحون أن نبدأ المعايير التي للعلم من جديد. وتضمن الثورات (عند المؤرخ الاستقرائي) هي كشف القناع عن الأخطاء (غير العقلانية) التي يستبعدنا حيث نشأ من تاريخ العلم ويحفظها بتاريخ العلم الزائف، بتاريخ يشتمل على مجرد اعتقادات، فبدأ التقدم الأصيل من آخر ثورة علمية في أي حقول مفترض⁽¹⁸⁾.

ويتم كشف القناع عن الأخطاء عن طريق مبدأ التحقق أو إمكانية التحقق، والذي وفقا له لا يكون القضية معني إلا إذا أمكن التحقق منها تجريبيا، ولقد استبدله كارناب بمبدأ التأييد confirmation، لأنه اكتشف أن «عبارة مثل (هذا الشيء مصنوع من الحديد) لا يمكن التحقق منها أبدا بدقة متناهية، أي تأييدها تأسيسا كاملا بوصفها صادقة، ومن ثم عدم إمكانية دعمها بعبارة مستطيلة، وإنما يمكن العبارة أن تكون فقط أكثر أو أقل تأييدا»⁽¹⁹⁾.

ويرى كارناب أن الاختلاف بين المفهومين «صائق» و«مؤيد» مهم جدا، فالصائق هي معناه المعتاد هو حد مستقل زمنيا a time-independent term، أي أنه يستخدم دون تعيين زمني. مثال ذلك أن البرد لا يستطيع القول: «إن كذا وكذا جملة صادقة اليوم» (أو كانت صادقة أمس، أو سوف تصدق غدا)، ولكن يمكنه فقط القول «القضية صادقة»، أما «المؤيد» فهو حد يعتمد على زمن. فعندما أقول: «كذا وكذا قضية مؤيدة بدرجة عالية من الملاحظات» ينبغي أن

أضيف حينئذ «في الزمان كذا وكذا» ويرى أن «هذا المفهوم عملي للتأييد»⁽¹⁾. وهو عملي لأنه لا يمد موضوعاً للمنطق، وإنما هو موضوع للقبول أو الرفض العلميين. فهو «في حد ذاته إمبيريقى - علمي (سيكولوجي - سوسولوجي)، وهو كذلك منهجي ولاسيما إذا كان يأخذ صورة اقتراحات أو فروض»⁽²⁾.

ويحلل كارناب تأييد القضايا التي يمكن اختبارها بشكل مباشر. وذلك بتمييزه بين العمليتين التاليتين بشكل عام: (١) تأييد قضية بالملحظة، فإذا كانت الملاحظات منجزات، والقضية معصاة على أساسها، فلا بد أن تكون القضية مؤيدة على أساس تلك الملاحظات. فإذا رأيت مثلاً مفتاحاً على درجي، وقمت بصياغة القضية «لما مفتاح على درجي» فإنني أقبل هذه القضية لأنني أعرف أنها مؤيدة بدرجة عالية على أساس ملاحظاتي البصرية وربما الحسية. (٢) تأييد قضية بقضية مقبولة سابقاً، تأسست القضية (١) على أساس عملية أولى تنفد بوصفها مؤيدة (بقوة كافية)، طالما لا توجد قضايا في العملية الثانية تأسست فيما سبق عن طريق التأييد ولكنها لا تتفق والقضية تحت الاعتبار. وعندئذ إما أن تكون القضية جديدة أو ينفي على الأقل أن تكون واحدة من القضايا السابقة المقبولة لمعاد. ولما قواعد منهجية معينة نظيرنا أي القرارين يمكن التخاذ. ويلقي هذا ضوءاً على علاقة العمليتين كلا منهما بالأخرى. فالأولى أكثر أهمية لأن من دونها لا يمكن أن يوجد تأييد. والثانية عملية إضافية مساعدة *Auxiliary operation* وتطبيقها في الخلف، سابقة أو تكميلية. فهي تعتمد على استبعاد العناصر المخالفة أو الشاقصة أو غير التالكة من منطق القضايا في العلم⁽³⁾.

ويميز كارناب بين ثلاثة مفاهيم منطقية للتأييد. وهي مفاهيم تتعلق بالجانب المنطقي لشبكة التأييد، ومن ثم فهي جميعها مفاهيم منطقية وبالتالي سيமானطيقية (تتعلق بدلالات الألفاظ ومعانيها والعلاقات القائمة بينها). وهي تنطبق على جملتين يطلق عليهما اسم فرض وبيبة *hypothesis and evidence*، ويرمز إليهما بالرمزين «هـ» و«ب» على التوالي. وعلى الرغم من أن الأساس هنا هو تفسير رصدي. والفرض قانون أو تنبؤ، إلا أنه لا يخصص مفاهيمه للتأييد في أي مضمون أو صورة خصوصية للجملتين، وإنما يعيز بين المفاهيم الموجبة والمقارنة والكمية للتأييد على النحو التالي:

(١) المفهوم الموجب للتأييد. وهو تلك العلاقة التي تنشأ بين جملتين «هـ» و«ب» والتي نعبّر عنها عادة بالجملة ذات الصور التالية: «هـ مؤيد من ب». و«ب مدعوم من هـ» وتعطي ب بيبة (موجبة ما) ل هـ. و«ب» هنا تقرير رصدي.

(٢) المفهوم المقارن للتأييد. وهو يعيز عنه عادة في عبارات تأخذ الصور التالية: (أ) و«ب» (ج) أو أخرى شبيهة: (أ) «هـ مؤيد (أو مدعوم أو مبرهن عليه أو معزز، إلخ) بقوة أكبر من ب» وأكبر من هـ بالنسبة إلى ب».

(٢) المفهوم الكمي (أو القوي) للتأييد، وهو مفهوم درجة التأييد، ويشير كارناب إلى أن الآراء منقسمة هنا حول ما إذا كان هذا المفهوم يستخدم في الحديث العادي العلماء أم لا. لكن محاولة العثور على مفسر كمي لمفسر مفارون سيكون بالطبع أفضل. ويتشابه هذا مع العديد من الحالات الأخرى للتفسير العلمي. أن ندخل مثلاً المفسر الكمي «درجة الحرارة» عن المفسر المفارون «أدقاء» أو المفسر الكمي «كثافة كمي» عن المفسر المفارون «كثافة أعلى»^(٣٦). هذا هو باختصار مبدأ التأييد الذي أراد به كارناب إغناء التجربة التجريبية المنطقية من الانهيار نتيجة لسهام النقد التي وجهت إلى مبدأ التحليل^(٣٧).

٢ - بوبر ونكذب النظريات

وبماض السير «كارل بوبر» بشدة أفكار التأييد والمنطق الاستقرائي، ومع ذلك يلعب مفهومه المتعلق بالتعريف دوراً مركزياً في نظريته المتعلقة بالمنهجية العلمية. وعلى الرغم من أن التعريف *corroboration* قد تطور إليه ضمنياً على أنه غير احتمالي إلا أنه يقدم مقياساً عن الكيفية التي قد يخضع لها فرضاً علمياً للاختبارات. إذ يتضمن مقياس التعريف عوامل مثل البساطة، والضمنون، وقابلية اختبار الفروض، تماماً مثل المحاولات الجادة البذولة لتكذيبه بالتجربة. وعلى الرغم من أن بوبر ينكر أن يكون الفرض المعزز بدرجة عالية محتملاً بدرجة عالية، وأن الفروض المعزز بدرجة عالية لا يحصل مشكلة خرافية، إلا أنه قد يفضل الفروض المعززة بدرجة أقل لإجراء اختبار إضافي. وقد يستخدم لأغراض القليل^(٣٨). والحقيقة أن بوبر لم ينكر أن العلماء يذكرون قوانين عامة، أو أنهم يختبرون هذه القوانين العامة طبقاً لمعطيات الملاحظة. وإنما كل ما يقوله إن العالم عندما يعزز قانوناً عاماً، فهو لا يقر بذلك أن القانون صادق أو محتمل، بل يقرر فقط أنني قد عززت هذا القانون بدرجة عالية. ولقد أخضعت هذا القانون لاختبارات قاسية، وقد صمد أمامه. فالقوانين العلمية قابلة للتكذيب، وليست قابلة للتحقيق أو التأييد. ولأن العلماء لا يحاولون البتة تحقيق القوانين، وإنما يحاولون فقط تكذيبها، فمن يواجه الإمبريقيون مشكلة هيوم الاستقرائية^(٣٩) والتكذيب (أو قابلية التكذيب) هو تقييد مطلوب على رأسه، فهو يقرر أنه يمكن تقييد نظرية بسبب إخفاؤها للتكرار في التقييد. وتعد هذه الفكرة أحد أهم اكتشافات بوبر. وإمكانية التكذيب بالنسبة لبوبر، تعد أساساً لجميع العلوم الحقة، فجميعها عرضة لأن «دحض بالتجربة»، وبعبارة أخرى، فإن جوهر العلم هو أنه يمكننا من دحض نظرية بوقائع معاكسة^(٤٠). فيتم التقدم العلمي عن طريق إحلال نظرية قابلة للتكذيب محل نظرية كانت بالفعل، لا عن طريق تأييد النظرية بالاستقراء. إذن، وكما قال «أولدرود» «يمكن للعلم أن يتقدم - عند بوبر - من دون استدلال استقرائي»^(٤١).

فما هو إذن نموذج التقدم العلمي عند بوير؟ ينظر بوير إلى التقدم في العلم من وجهتي نظر: الأولى وجهة النظر البيولوجية أو التطورية، ويرى أنها تقدم طريقة ملائمة لإدخال فكرتين رائدتين، وهما فكرتا التهذيب instruction والانتخاب selection. ومن وجهة النظر هذه ينظر للعلم أو للتقدم في العلم بوصفه وسائل مستخدمة من قبل النوع الإنساني لتكيف ذاته من البيئة، لكي يحتاج أو يعزو الأماكن البيئية الجديدة للملائمة، بل ويكتشف الأماكن البيئية الجديدة للملائمة،⁽¹⁷⁾.

ويميز بوير بين ثلاثة مستويات للتكيف: التكيف الجيني، والتعلم السلوكي للتكيف، والاكتشاف العلمي الذي هو حالة خاصة من التعلم السلوكي للتكيف. إذ يبدأ التكيف من تركيب موروث بعد أساساً لجميع المستويات الثلاثة: البنية الجينية للتركيب العضوي، وينطبق عليها، في المستوى السلوكي، توزيع الأدوار النظرية لأنماط السلوك، والتي تعد مفيدة للتركيب العضوي، أما في المستوى العلمي فهي تضمينات conjunctures أو نظريات سابقة⁽¹⁸⁾.

والمرحلة التالية هي مرحلة استبعاد الخطأ، فلا تبقى إلا التهديبات الاختيارية المتكيفة بطريقة جيدة، وتورث في تكرارها، وهكذا نستطيع الحديث عن تكيف بـ «منهج المحاولة واستبعاد الخطأ». ويحدث الشيء نفسه في المستوى السلوكي، لأن تكيف نوع جديد من الملوكة يمكن أن يتساوى في معظم الحالات مع تكيف بيئة بيولوجية ملائمة جديدة ويترتب على ذلك ظهور ضغوط انتخاب جديدة، وتغيرات بيئية جديدة، أما في المستوى العلمي، فربما أسهم تكيف تجريبي لحدس جديد أو نظرية جديدة في حل مشكلة أو مشكلتين، ولكنه يفتح الباب على مصراعيه أمام عدد من المشكلات الجديدة، فإذا كان التقدم مهما، لاختلفت حينئذ المشكلات الجديدة عن المشكلات القديمة، إذ ستكون المشكلات الجديدة أكثر عمقا، كما حدث في النسبية وميكانيكا الكم، وكما يحدث الآن، ويشكل أساسا أكثر، في البيولوجيا الجزيئية، وفي كل حالة من هذه الحالات تتكشف أخلاق جديدة لمشكلات غير متوقعة من قبل النظرية الجديدة... وكما أقترح فإن هذه هي الطريقة التي يتقدم بها العلم... حيث إن التقدم الذي نحرزه في المعرفة يمكننا من أن نلظن بوضوح أكثر، السماع جهلاء⁽¹⁹⁾.

وهكذا يرى بوير أن التقدم في العلم أو اكتشاف العلمي يستند إلى التهذيب والانتخاب، وإلى استخدام ثوري للمحاولة واستبعاد الخطأ عن طريق القدر، والذي يشمل على محوسات أو اختبارات إمبريقية حاسية، والتي تعد محاولات للكشف عن الضعف الممكن للنظريات، محاولات تفنيدها، وبالطبع ربما يرفض أحد العلماء في دعم نظريته أكثر من تفنيدها، بيد أن هذه الرغبة، فيما يقول بوير، «من منظور التقدم في العلم، يمكن ببساطة أن تضلله، فضلا عن أنه إذا لم يلجس بنفسه نظريته المفضلة فحسب نقديا، فسوف يتوب عنه غيره في عمل ذلك»⁽²⁰⁾.

التقدم العلمي المعاصر

والثانية وجهة النظر التطبيقية للتقدم في العلم. ويضع بوير في هذا الصدد معيارين للتقدم. أولهما، لأن النظرية الجديدة توافد اكتشافاً أو خطوة نحو الاكتشاف، لذا فهي تتعارض مع سابقتها، ويقال إنها تؤدي على الأقل إلى نتائج متعارضة ما. ولكن هذا يعني من وجهة النظر التثنية، أنها ترفض سابقتها. بل تهدمها. وثانيهما، أن التقدم في العلم، على الرغم من أنه ثوري أكثر من مجرد كونه تراكمياً، يعتبر بمعنى ما محافظة دائماً؛ فمع أن النظرية الجديدة ثورية، إلا أنها ينبغي أن تكون دائماً قادرة على أن توضح وبشكل كامل نجاح سابقتها. وفي كل الحالات التي تكون فيها سابقتها ناجحة، ينبغي أن تحقق نتائج جيدة تعادل على الأقل تلك التي حققتها سابقتها، وإن أمكن نتائج أفضل. وهكذا ينبغي أن تكون، بل من المستحسن أن تكون الحالات الأخرى التي تحققها النظرية الجديدة ذات نتائج مختلفة وأفضل من النظرية القديمة.

ويقول بوير، والنقطة المهمة فيما يتعلق بالمعيارين اللذين ذكرتهما، هي أنهما يسمحان لنا بأن نقدر ما إذا كانت النظرية الجديدة - وحتى قبل أن نعتبر - ستكون أفضل من القديمة. وأيهما سيصمد أمام الاختيارات. ولكن هذا يعني في حقل العلم أن يكون لدينا شيء ما، كمعيار مثلاً للحكم على الكيفية التي ستعتبر عليها النظرية بالمقارنة بسابقتها. وهو بذلك يصبح معياراً للتقدم.⁽²⁷⁾

ARCHIVE

<http://Archivebeta.Sakhril.com>

٢- كونه التيارات العلمية

يرى بوير بوضوح أن التقدم العلمي لا هو نشاط لمحاولة تكذيب نموذج (كما ذهب إلى ذلك بوير)، ولا هو نشاط لمحاولة تأييده (كما ذهب إلى ذلك كارلاب)، وإنما هو شيء ما آخر. فما هو هذا الشيء؟

يذهب كون إلى أن تطور العلم يمر بمرحلتين، تراكمية وثورية. هي التطور التراكمي (ويسمى كون هذا التطور بالعلم القياسي)، تسيطر في العلم منظومة من الأفكار والمبادئ والنماذج في التفسير العلمي، تأخذ بها الأوساط العلمية (أو الزمر العلمية)، وتبقى لوقت ما، غير عرضة للشك. ويسمى كون هذه المنظومة النماذج الإرشادية *paradigms*، وكل تطور العلم القياسي، الذي تستدعيه الاكتشافات العلمية الجديدة وضرورة تفسير الوقائع الجديدة، يجري في إطار نموذج إرشادي معين، وفي حال اكتشاف وقائع لا تتفق مع النظريات المتبناة أو حتى للتناقض معها، لا تطرح النظريات القديمة جانباً (كما يقول بوير)، وإنما يتم تحسينها أو يجري (كإكمالها) بنظريات تتيح إدراج تفسير الوقائع الجديدة في منظومة النظريات المعروفة بها من قبل الجميع. ولذا لا يوافق كون على قول بوير إنه تكفي واقعة واحدة، تكذب النظرية المعنية، لكي يتم رفض هذه النظرية.⁽²⁸⁾ وإنما يصير على أن النموذج الإرشادي الذي يبني حقلًا في العلم

لا بد أن يكون محسنا بقوة ضد التكتيبي، فهو لا يمكن أن يظهر على وجه الخصوص إلا بواسطة نموذج إرشادي جديد فقط⁽³⁴⁾. ويقول كون في هذا الخصوص: «إن الخبرة الشاذة التي يحدثنا عنها بوهر ذات شأن كبير للمعوم نظرا لأنها تشجع على وجود علاج مناقضة للنموذج الإرشادي القائم. ولكن إثبات التكتيبي، وإن كان يحدث فعلا، إلا أنه لا يحدث مع أو بسبب ظهور حالة شذوذ أو حالة تكشف عن التكتيبي، بل على العكس من ذلك عملية تالية ومتصلة ويمكن بالتالي أن نسعيها عملية تحقيق حيث إنها تعمل انتصارا للنموذج الإرشادي الجديد على النموذج الإرشادي القديم⁽³⁵⁾».

ويشير كون إلى إمكانية وجود نوع من البحث من دون نماذج إرشادية، أو على الأقل من دون نماذج إرشادية ملزمة. ويرى أن الوصول إلى نموذج إرشادي وإلى ما ينتج عنه من نمط للبحث أشد تخصصا هو علامة على نضج في تطور أي مجال علمي معقد⁽³⁶⁾. وفي حالة عدم وجود نموذج إرشادي أو عدم وجود اللبثات الأولى لما يمكن أن يكون نموذجا إرشاديا بديلا فيها بعد، فإن جميع الوقائع التي يمكن أن تسهم بدور في تطور علم ما تبدو جميعها على قدم المساواة من حيث الأهمية. ونتيجة لذلك فإن المرحلة المبكرة في جمع الوقائع تبدو أقرب ما تكون إلى النشاط العشوائي للقباس إلى الطريقة التي كانت مألوفة بتعمل ما حققه العلم من تطور في المرحلة المتأخرة⁽³⁷⁾.

ويتساءل كون: كيف يؤثر ظهور نموذج إرشادي على طريقة التفرع للمارس للبحث في هذا المجال؟ ويجب بأنه عندما يقدم فرد أو جماعة لأول مرة، خلال عملية نشوء وتطور أحد العلوم الطبيعية، صيغة تركيبية قادرة على اجتذاب الكثرة الغالبة من المشتغلين بهذا العلم من أبناء الجيل التالي، فإن المدارس القديمة تبدأ في الزوال والأخفاء تدريجيا. ويرجع اختلافها من ناحية إلى تحول اهتمامها إلى النموذج الإرشادي الجديد. ولكن يبقى دائما بعض الأشباع الذين يتشبثون بهذه النظرة أو تلك من النظرات القديمة⁽³⁸⁾.

وتتميز النماذج الإرشادية دوما بالثبات والاستقرار. ويتم تقديم العلم الفيزيائي على نحو «تراكمي» في إطار النماذج الإرشادية المعنية يجري توسع المعارف ودقتها، ولكن في مسيرة العلم يأتي بالضرورة زمن يبدو فيه النماذج الإرشادية المعنية للأسرة العلمية منظومة لم تعد تفي أهدافه. ولم تعد قادرة على توفير الحل الناجع للمشكلات العلمية. ويجري تذليل الأزمة الناجمة في العلم بالتخلي عن النماذج الإرشادية السابقة، واستبدالها بنماذج إرشادية جديدة. وتحدث ثورة في العلم، تغير جوهرها طبيعة النظرة إلى العالم، وأساليب حل الألفاظ النظرية Problems، التي تشكل، عند كون، مهمة العالم الأساسية. وإذا كان يوسع كون إيراد الحجج

لصالح اعتبار النماذج الإرشادية القديمة غير مرضية، فإنه يمتنع عن محاولات تفسير كيف تشكل النماذج الإرشادية الجديدة ولماذا. فهو يرى أن هذه النماذج الإرشادية يتم قبولها طوعا

العلوم العلمية المعاصرة

من طرف الأسرة العلمية على أساس عوامل كثيرة صعبة التحديد. ليست من طبيعة علمية خاصة فحسب، بل واجتماعية وثقافية ونفسية أيضاً.⁽³⁷⁾

ويأتي تبدل النماذج الإرشادية إزداداً بظهور مهمات علمية جديدة، وتعدّد جديد من النظريات العلمية وأساليب جديدة أفضل في حل الألفاظ، ويرى كون أن عملية الانتقال من نموذج إرشادي في حالة الزمة إلى نموذج إرشادي جديد يمكن أن يبتلى منه تقليد جديد للعلم القياسي، مسألة أبعد ما تكون عن وصفها بعملية تراكمية، لتحقيق عن طريق التشجيع وإحكام النموذج الإرشادي القديم أو توسيع نطاقه. بل إنها على الأصح تجديد أو إعادة بناء المجال فوق قواعد أساسية جديدة، وهو إعادة من شأنها أن تغير بعض القواعد النظرية الأكثر أساسية لمجال البحث، وكذلك تجديد الكثير من مناهج وتطبيقات النموذج الإرشادي لهذا المجال، وسيكون هناك أثناء فترة الانتقال قدر كبير من التداخل بين المشكلات التي يمكن حلها بواسطة النموذج الإرشادي القديم والجديد معاً. ولكن سيكون هناك أيضاً ضارق حاسم في طرائق الحل. وعندما تكتمل عملية الانتقال، يكون قد غير أهل الاختصاص نظرتهم إلى مجال بعلمهم وإلى مناهجه وأهدافه.⁽³⁸⁾

ويستأهل كون: ترى هل يحقق أي مجال تقدماً لأنه علم أم أنه علم لأنه يحقق تقدماً؟ ولماذا يتعين على مشروع مثل العلم القياسي أن يحوز تقدماً؟ وفي معرض إجابته عن هذين السؤالين يذهب كون إلى أن المفهوم جدير أن يشاء كل مجتمع مهني ناضج يعملون انطلاقاً من نموذج إرشادي وحيد، أو انطلاقاً من مجموعة من النماذج الإرشادية المرتبطة ببعضها ارتباطاً وثيقاً. وإذا ما يحدث أن تجري جماعتان مختلفتان للبحث العلمي البحوث ذاتها في المجال نفسه، والملاحظ في مثل تلك الحالات الاستثنائية أن تجمع هاتين الجماعتين بين عديد من النماذج الإرشادية الأساسية تكون مشتركة فيما بينهما، بيد أن النتيجة الناجمة لأي عمل إبداعي إذا ما نظر إليها من داخل أي مجتمع مهني وحيد، سواء أكان مجتمع علماء أم غير علماء، فسوف ينظر إليها على أنها تقدم، وإذا ما ساورنا الشك كما هو حال كثيرين، في أن المجالات غير العلمية تحوز تقدماً، فليس سبب ذلك أن المدارس القائمة بذاتها عاجزة عن التقدم، وإنما السبب بالأحرى هو أن هناك دائماً مدارس متنافسة كل منها تشكلت في الأسس التجوهرية التي تقوم عليها المدارس الأخرى، مثال ذلك أن الفكر الذي يدفع بأن الفلسفة لم تحوز تقدماً ما إنما يؤكد أنه لا يزال هناك مفكرون أرسطيون وليس أن الأرسطية خلفت في إحرار تقدم.⁽³⁹⁾

بيد أن هذه التشكوك بشأن التقدم تثار في مجال العلوم أيضاً. فطوال الفترة السابقة على النموذج الإرشادي، حيث يوجد كثير من المدارس المتنافسة، يتعذر للغاية الاعتناء إلى دليل على التقدم إلا داخل إطار المدارس، كذلك فإنه خلال فترات الثورة العلمية حيث تكون المعتقدات

الأساسية لجمال ما موضوع خلاف مرة أخرى، تثار الشكوك مرارا بشأن تقدم متصل أو ثم إقرار هذا أو ذلك من بين النماذج الإرشادية المتعارضة. وصفوة القول، كما يقول كون: «إن التقدم يبدو واضحا ومؤكدا خلال فترات العلم القياسي فحسب. غير أن المجتمع العلمي لا يمكنه خلال تلك الفترة إلا أن ينظر إلى علم جهده على هذا النحو دون سواء»⁽¹⁷⁾. لأن كل مجتمع علمي إنما يتميز في حالته العادية، بأداء شديدة الفعالية لحل المشكلات أو الأزمات التي تحددها نماذج الإرشادية، علاوة على هذا، فإن نتيجة حل تلك المشكلات لابد أن تكون بالقطع تقدما⁽¹⁸⁾.

أما في حالة التقدم من خلال العلم الضال، أو في الثورات العلمية، فيتساءل كون: «ماذا يكون التقدم في صورته العامة ظاهرة ملازمة دائما وأبدا لثورات العلمية؟» ويجب على ذلك بقوله، «إن الثورات العلمية تنتهي بالانتصار الكامل لأحد المعسكرين المتعارضين. وأن نتيجة انتصاره ليست شيئا آخر سوى التقدم»⁽¹⁹⁾. إذن يكون التقدم الأسيل في العلم من خلال الثورات العلمية، التي هي سلسلة الأحداث التطورية غير الشاركية، التي يبدل فيها نموذج إرشادي قديم، كلياً أو جزئياً، بنموذج إرشادي جديد متعارض معه.

هذا هو نموذج التقدم العلمي عند كون، فما هو نموذج لاكاتوش للتقدم؟

4 - لاكاتوش ونموذج البراهين المتقابلة

إحدى النقاط الثابتة في سبيل لاكاتوش هي الواقعة اليعقوبية التي تعني المعرفة. وبصرف النظر عما نعتقد في «الصدق» أو «الواقع»، فهو يبدأ من الواقعة التي يلاحظ عليها أربعة مظاهر متداخلة:⁽²⁰⁾

أولاً، يمكن للمرء أن يرى بإدراك مباشر أن المعرفة قد نمت. وهذا الدرس لم نتعلمه من الفلسفة العامة أو من التاريخ، وإنما تعلمناه من قرابة الفصيلة للصومس معينة. (مثل الإنجاز الرياضي الناجم عن حدس أولر، والخاص بالشكل متعدد السطوح. ولا شك أن المعروف الآن يتعدى كثيراً ما أدركته عقول أولر، ويتضح بالمثل أننا نعرفنا عن الأوزان الذرية - بعد أعمال رانفورد وسودي واكتشاف النظائر - أكثر بكثير مما سبق أن ظم به جيل الكاشين، حينما افترض براوت Proust عام 1816 أن الهيدروجين هو المادة الخام في الكون. وإن الأوزان الذرية تعد مركبات معقدة لذلك الهيدروجين، إذن فالقضية ليست هي أن هناك معرفة، وإنما هي أن هناك نمواً في المعرفة. إذن فإننا نعرف عن متعدد السطوح أو عن الأوزان الذرية أكثر مما عرفناه من قبل.

ثانياً: لا جدال في أن هناك حالات متعددة تعمل على إظهار نمو المعرفة. وما نحن في أمس الحاجة إليه هو تحليل ما سوف ندلي به من أقوال بغية توضيح ما هو النمو وما الذي لا يعد

العلم والطبع المعاصر

نمو، ومكونات هذا النمو. فهربما يصادفنا أناس يعتقدون أن التطور الذي حدث منذ أويلر أو اكتشاف التفاضل لا يعد نموًا.

ثالثاً: سيأتي نمو المعرفة وضع حد فاصل بين النشاط «العقلاني» و«اللاعقلاني» ويحاول لا كاتولش خداعنا بأنه يقدم إلينا تغييراً جذرياً في مفهوم العقلانية.

رابعاً: أن هذه النقاط الثلاث تأخذ بالاعتبارات العقلانية لتاريخ المعرفة، ولا تستند إلى أي نظرية متعلقة بالصدق. هي حين أن الاتجاه العام للخطاب الإنجليزي يشترط التوصل إلى أكبر قدر ممكن من الصدق كي يتحقق نمو المعرفة.

ويرى لاكاتولش أن الإنجازات العلمية العظيمة ليست سوى برامج بحث يمكن تقييمها في حدود مشكلة الدورات التقدمية والمتدهورة، حيث تشتمل الثورات العلمية على برنامج بحث واحد (يتخطى في التقدم) آخر ويحل محله⁽¹⁴⁾. ويطلق عن برنامج بحث إنه متقدم طالما كان نموّه النظري متقدماً على نموّه الإمبريقي، وطالما كان يحتفظ بواقع وقائع جديدة ينجح إلى حد ما، ويعتبر هذا (تغير في اتجاه مشكلة متقدمة) ويكون متدهوراً إذا تخلف نموّه النظري عن نموّه الإمبريقي، وإذا أعطى تفسيرات بعيدة عن الاكتشافات مشاوية أو لواقع مسبوقة لها، ومكتشفة في برنامج بحث مناس. ويعتبر هذا (تغير في اتجاه مشكلة متدهورة). وإذا كان برنامج بحث يفسر بصورة متقدمة أكثر من برنامج مناسي آخر، فإنه «يخلقه» ويمكن في هذه الحالة أن يستبعد البرنامج المناهض (أو كل أي رفقة). أن يظل ويوضع على الرف⁽¹⁵⁾.

ويمكن فقط من خلال برنامج بحث أن نستبعد نظرية من قبل نظرية أفضل. نظرية ذات مضامين إمبريقي أكثر غناء يتجاوز سابقتها، ويعنيها هو الذي يتأيد فيما بعد. أما بالنسبة لإحلال نظرية محل أخرى، فإن النظرية السابقة لا «تكتف» بالعنصر البوبري للمصطلح. وهكذا، فإن التقدم يكون متميزاً بواسطة التحقق من أمثلة غنية المضمون أكثر منه بواسطة تكذيب أمثلة. ومن ثم، فإن «التكذيب» الإمبريقي، والتأييد الواقعي يصبحان مستقلين. فقبل أن تعدل النظرية، لا يمكننا أبداً أن نعرف بأي طريقة يمكن أن «ندحض»، وأكثر التعديلات أهمية هي تلك التي تكون مزودة بـ «موجة إيجابية»⁽¹⁶⁾ لبرنامج البحث أكثر مما تكون مزودة بالشكوك. وهذا التباين وحده له نتائج شديدة الأهمية، إذ يؤدي إلى إعادة البناء العقلاني للتغير العلمي. وهو يختلف عن ذلك الذي يقول به بوبر.

ويذهب لاكاتولش إلى أنه من الصعوبة بمكان أن نثبت في أمر برنامج بحث باستخدامه أو بقله «فلا برهان عدم الاتساق للتطبيقي، ولا الحكم العلمي التجريبي لنا هو شاك يمكن أن يظل برنامج بحث ويعمله في مرتبة أدنى»⁽¹⁷⁾. لأن المرء لا ينبغي أن يطلب التقدم في كل خطوة فردية، وإنما حين يتدهور برنامج بحث وتنفد الأمل فيه، أو حين يحقق أحد برنامجين متنافسين تقدماً حاسماً على الآخر.

إن، طبقاً للاكاتوش، ربما تتعرض برامج البحث، في مناسبات مختلفة، للتطوير بالطريقة التي إما أن تكون فيها «متقدمة» أو «متدهورة». فلو استمر برنامج البحث في التحسن، أدى إلى اكتشاف ظواهر جديدة تعالج بنجاح في حدود الظواهر المتعددة للبرنامج، فتحصل حينئذ على «تغير مشكلة متقدمة» *progressive problem shift*. لأن القروض الجديدة الموضوعة في «المعزوم الواسطي» ⁽⁴⁴⁾ تزيد من الضموم الإمبيريقية النظرية (أو البرنامج). ولكن في الظروف البشرة بنجاح أقل، عندما تنتهي الفترة الدافعة للبرنامج، فإن القروض الجديدة المضافة تكون لقروض خاص، فهي تنفذ القروض المبسطة لـ «النواة الصلبة» ⁽⁴⁵⁾ ولكنها لا تسمح بالتبني بظواهر جديدة مستترة، أو (بلغة بوير) ليس لديها ما تفعله لتحسين الضموم الإمبيريقية النظرية. ويقال في مثل هذه الظروف أن برنامج البحث خاضع لما أسماه لاكاتوش «تغير مشكلة متدهورة» *degenerating problem shift* ⁽⁴⁶⁾.

يقول لاكاتوش: دعونا نقول أم سلسلة من النظريات، ١، ٢، ٣، ... تكون متقدمة نظرياً (أو تولف «تغير مشكلة متقدمة») إذا كان لكل نظرية ضموم إمبيريقية زائد عن سابقتها. وكانت تتبأ بشيء جديد ما، بوقائع لم تكن متوقعة حينئذ ذلك الحين... وإن سلسلة النظريات المتقدمة نظرياً تكون أيضاً متقدمة إمبيريقياً (أو تولف «تغير مشكلة متقدمة») إذا كان بعض الضموم الإمبيريقية الزائد معزوماً أيضاً... ونفسي نوعي نوعي مشكلة متقدمة إذا كان كل من الضموم النظري والإمبيريقية متقدماً، ومنهورة إذا لم يكن الأمر كذلك... ويقاس التقدم بالمرجحة التي يكون عليها تغير مشكلة متقدمة بالمرجحة التي تؤدي بنا النظريات إلى الكشف عن وقائع جديدة. ⁽⁴⁷⁾

إن يقدم العلم عند لاكاتوش بفضل السياق بين برامج البحث العلمي، ويكون برنامج علمي ما أفضل من آخر متفاني له، إذا كان يكتسب طابعاً تقدمياً أكثر. وهو يتوقف على درجة تعاضده، وعلى عدد التنبؤات التي يقرؤ إليها.

٥- لودان ونموذج حل - المشكلة

يقول «لودان»: «من أكثر المحاولات جدية وإثارة، والتي قدمت رؤية مهمة في نقد وتعليل شامل للتقدم في العلم، هما المحاولتان اللتان قاما بهما، كل على حدة، ستيفن تولان، ولاري لودان. فقد بيني كلاهما الفكرة التي طرحتها التجريبية للمطابقة عن التقدم بوصفه حركة للأمام تزداد عقلانية. بيد أن لودان قد عكس الرابطة، مقترحاً أن تشمل العقلانية على أكثر الاختيارات النظرية تقدمية، لا أن يشتمل التقدم على أكثر النظريات عقلانية» ⁽⁴⁸⁾. فما هو نموذج التقدم العلمي عند لودان؟

ينسب لودان إلى أن دراسات التطور التاريخي للعلم قد أسهمت في توضيح أن أي نموذج

معياري للثقلانية العلمية لا بد أن يشمل على المصادر التي تبين أن العلم كان مشروعاً عقلانياً واسعاً، وأنه يتوصل إلى مصطلحات ذات ملامح ثابتة معينة للتطور العلمي، ويستنتج من وجود البنية التاريخية أشياء عدة أهمها (٢٠)

١ - إن تحولات النظرية ليست تراكمية بصفة عامة، أي أنه لا يمكن الاحتفاظ تماماً بالمضمون المنطقي أو الإمبريقي (أو حتى «التنتائج الثابتة») لنظريات السابقة، وذلك عندما نراجع تلك النظريات وتحل محلها نظريات أحدث.

٢ - إن النظريات لا تتبدل ببساطة لأن لها شواهد، كما أنها لا تقبل ببساطة لأنها سليمة إمبريقياً. (على عكس كل من بوبر وكارناب على التوالي).

٣ - إن التغيرات في النظريات العلمية والمناقشات التي لصاحبها غالباً ما تدور حول المسائل المفهومية، أكثر مما تدور حول مسائل الدعاية الإمبريقية.

٤ - إن الصعوبات الشديدة المفترضة والمتعلقة بافتكار «الصدق النظري» - في كل من النظريات السيمانتيقية والإبستمية - تجعلنا لا نصدق أن سمات التقدم العلمي التي تنظر إلى التطور على أنه يتجه إلى مثال الصدق الأبطح هو هدف العلم المركزي.

وعن طريق وضع أهداف للعلم يمكن تحقيقها من حيث البدء. ويمكن اختيار ما إذا كنا قد حققناها (أو الفترينا من تحقيقها) بأقل لودان في أن تكون فائرين على إصدار حكم إيجابي على السمة التقدمية للعلم. ويرى أن هناك العديد من الأهداف الجبلة التي يمكننا على ضوئها محاولة لتهيئ العلم، والنظر إليه على أنه يتطلع للتوصل إلى نظريات مغيرة جيداً، أو نظريات تتبدل بوقائع جديدة، أو نظريات لها تطبيقات عملية. ويقول: «ما أطمح إليه إنما هو أكثر عمومية من هذا المنظور، حيث إن العلم يتقدم في حالة وجود نظريات متنافسة تحل مشكلات أكثر من سابقتها»^(٢١)

وهي معرضة لتناوله لأنواع المشكلات التي يمكن أن نواجهها، وما هو الشيء الذي يمكن أن يُقدم كحل لمشكلة، يميز لودان على المستوى الإمبريقي بين ثلاث مشكلات: الأولى، مشكلات محتملة، وهي تؤول ما تنقله باعتبارها حالة من العالم لم تتوصل بعد إلى تفسير لها. والثانية، مشكلات محلولة أو واقعية، وهي فئة من الادعاءات المناسبة والمفترضة حول العالم كان قد سبق حلها من طريق نظرية أو أخرى قابلة للحياة. والثالثة، مشكلات شاذة، وهي مشكلات واقعية تحلها نظريات منافسة في حين تكون النظرية السائدة قد أخطأت في حلها.

وهضلاً عن ذلك ربما نواجه نظريات بمشكلات تصورية، وتشأ هذه المشكلات للنظرية ن- في أي من الظروف التالية، (١) عندما تكون ن غير متسقة داخلياً، أو عندما تكون الآليات النظرية لسلماها غامضة، (٢) عندما تضع ن افتراضات عن العالم تخالف بها نظريات أخرى، أو تضع افتراضات ميتافيزيقية سائدة، أو عندما تعلن دعوى عن العالم لا يمكن أن

العدد العلمي الخامس

٢ - ويصرح كون بأن نظرية بوير ونظريته الخاصة متطابقتان بدرجة كبيرة. فهما يهتمان معا بالعملية القائمة التي اكتسب بواسطتها المعرفة العلمية، بدلا من البناء المنطقي لنتائج البحث العلمي. وهما يلتفتان معا إلى التاريخ الواقعي للعلم، ومن المعلومات المشتركة التي يحصلان عليها من التاريخ، يتوصلان إلى كثير من الاستنتاجات نفسها. وهما يفرضان معا التطور الفاتكة بأن العلم يتقدم بالاستقراء، ويؤكدان بدلا من ذلك على العملية الثورية التي تُرفض بواسطتها نظرية أقدم وتُستبدل بأخرى جديدة متعارضة. كما يؤكدان على الدور الذي يلعبه في هذه العملية، فشل النظرية القديمة أحيانا في مواجهة التحديات التي يطرحها المنطق والتجربة والملاحظة. وأظهرتا هُما متحدان في معارضة عدد من أهم الأطروحات المميزة للفلسفة الوضعية الكلاسيكية.^(١٠١)

هذا عن اتفاقهما، أما عن اختلافهما فأهم ما يختلفان عليه، فهما نحن معنيون به، هو معنى الاستمرارية والتقدم في العلوم. يعتقد كون أن الثورات العلمية، كالثورة الكوبرنيقية، إنما تلضي إلى تغييرات أساسية في الطريقة التي يدرك بها العلماء العالم، وصياغة للمشكلات، وهكذا فإن النمو العلمي غير مستمر، وغير متقدم، على الرغم من أن خلفا على الأقل من الإنجاز السابق يبرهن دائما على أنه دائم. ويعتقد بوير، من جهة أخرى، أننا يمكننا أن نقول في العلم (وهكذا في العلم) إننا قد أحرزنا تقدما حقيقيا، وذلك لأننا نعرف أكثر مما عرفناه من قبل وأنه، فهما يقول بوير، «لا بد للتقدم العلمي أن يكون ثوريا، وأن يكون ثوريا حقا هو شيء كقول هاريس، ثورة على النوام».^(١٠٢)

ويستخدم بوير معادلة ليفين إمكانية التواصل أنهم بين أنيقم العلمية الرئيسية المتنافسة، كذلك التي لدى كل من بوليموس وكوبرنيك، فهو يعتقد أنه من بين هذه الإمكانية، فمن المستحيل أن يكون ثمة تقدم علمي، لأن القول بأن الأطر والتنظيم العلمية المختلفة هي مثل لغات غير قابلة للتحويل هو قول دجماطيقي بحت، حيث إن الحقيقة هي أن حتى أكثر اللغات اختلافا (مثل الإنجليزية والصينية) ليسا مما لا يقبلان الترجمة، ولا نعدم وجود مبادئ قد تعلم الإنجليزية وأصبح فيها أسهل.

ويقول كون، في رد على بوير، هذه المماثلة لكنه يضع تمييزا قاطعا بين القدرة على تعلم لغة أخرى، والقدرة على الترجمة من لغة لأخرى، فصعوبات تعلم لغة ثانية تختلف عن، وأقل إشكالية من صعوبات الترجمة، فعلى الرغم من أن المرء ينبغي عليه أن يعرف لغتين لكي يتسنى له الترجمة من حيث المبدأ، وعلى الرغم من أنه يمكن التدريب دائما على الترجمة، إلا أنه يمكن أن يواجه صعوبات جمة حتى بالنسبة لمن هو ضليع في لغتين.

وكما هي الحال في اللغات، فإن التطورات العلمية المتنافسة غير قابلة للترجمة لأنها «تفسر العالم بطرق مختلفة». ففي علم الكيمياء مثلا يغير مفتاح المصطلحات من معانيه بعد الثورات العلمية «فالسبائك كانت قبل دالتون مركبات، أصبحت بعد مزيج».^(١٠٣)

الفيزيائي والتطقي للعلم، بتحليل بنية المعرفة العلمية الجاهزة، وبدلاً من ذلك راح بوهر يركز جهوده على دراسة ظهور المعرفة العلمية الجديدة، على تبدل النظريات العلمية، على تطور العلم وتقدمه.

٢ - وكانت مساهمة بوهر المهمة هي تمييزه القاطع بين العلم الحق والعلم الزائف، والعملي الذي وضعه للعلم الحق هو أن نظرياته تكون قابلة للتكذيب وليست قابلة للاختبار أو التحقيق أو التأيد، لأن هذه الملاحظات التوجيهية لا تسمح لنا منطقياً بتأييد العبارة الكلية «كل التطور تطوّر» (وذلك بسبب المشكلات الإمبريقية والتطبيقية للاستقراء)، حيث إن الملاحظة الوحيدة الغير عاجز عن الطيران ستسمح لنا بأن نستنتج عدم صدق هذه العبارة الكلية، والمحاولة التي تسعى إلى البرهنة على صدق النظريات إنما هي محاولة عظيمة لأنها مستحيلة منطقياً. أما الممكن فهو استنباط كذب النظريات من عبارات فردية غير مؤيدة^(٣٤) وتكتسب النظرية صلاحيتها بوصفها جزءاً من فوام المعرفة العلمية عن طريق كونها قابلة للتكذيب، ولكن مع ذلك ليست ممكنة. فأن نقول عن نظرية إنها قابلة للتكذيب أكثر هو أن نقول إن لها مضاميناً معرفياً، والضمون المعرفي الأكثر بفعالية قابلة للتكذيب أكثر، والقابلية للتكذيب أكثر يجعل النظرية أفضل، وهكذا فهذه **المهمة العالم أن يقدم «تخمينات جسورة»**، فبمساعدة الفضية - فيما يذهب بوهر - هي مقياس عموميته، لأن الفضية العمومية تتجه أكثر نحو تقديم فرض أكثر من تلك المحدودة والتي تصف ضمن فئة أكثر ضيقاً سيبل المثال القانون الذي يذكر العلاقة العكسية التي تنشأ بين ضغط أي غاز ودرجة حرارته، قابل للتكذيب أكثر من القانون الذي يشير فقط إلى الهواء.

إن العمل على تكذيب نظرية هو، بالنسبة إلى بوهر، نقطة أساسية في العلم، إنها حقاً اللحظة التي ينمو فيها فوام المعرفة، إذ إن مفهوم النمو والتقدم أمر حاسم. وإذا كان العلم بالنسبة للاستقرائي، يتقدم عن طريق تراكم الملاحظات أكثر فأكثر، وعن طريق استقراء حذر لنظريات من ملاحظات، فإن جميع الملاحظات، بالنسبة للتكديبي، تكون ذاتها مسبوبة حتماً بنظريات، ومن ثم فهي نظرية محملة theory-laden. ولذلك، فالتقدم يحدث عن طريق إجراء تأملات جسورة، تلك التأملات التي هي مقدورها أن تعال ملاحظات أكثر، وتحجب اختبارات كذبها لنظريات سابقة. ولا يكفي أن تكون النظرية الجديدة قابلة للتكذيب لأنه لكي يحدث نمو في العلم، لابد أن تكون النظرية الجديدة قابلة للتكذيب أكثر من تلك التي استبعدتها، لأنها ستكون عندئذ، وكما سبق القول، عمومية أكثر، ومعرفية أكثر^(٣٥).

لذلك فالتقدم في العلم يستند، عند بوهر، إلى التهديب والانتطاب، وإلى استخدام ثوري للمحاولة واستبعاد الخطأ عن طريق النقد، والذي يشمل على فحوصات أو اختبارات إمبريقية قاسية، والتي تعد محاولات للكشف عن الضعف الممكن للنظريات، ومحاولات تفنيدها.

ومع ذلك يبدو أن لاكاتوش قد عدل عن موقفه المبكر في ورقة منشورة عام ١٩٧٩، فبالإضافة إلى ذلك كان برنامج البحث متقدما أو متدهورا، فلا ينبغي أن يؤخذ كمؤشر على ما سيكون عليه البحث، مشروطا أنه ينبغي أن يفضل بالضرورة البديل «المقدم». والنصيحة النهائية التي شعر لاكاتوش أنه قادر على تقديمها هي أن العالم ينبغي أن يكون فخورا بالتميزات النسبية للبرامج التنافسية، وينبغي أن يحتفظ بتسجيل عام لشواذ معروفة وعدم تساقط كل منها. ولكن هناك مع ذلك تراجعاً عن بعض الحماسة النهائية للبكرة للاكاتوش، فالمميزات النسبية للبرامج المختلفة قد تقيم، ولكننا سارنا نقول القليل عما هو للمساعد على الكشف الإيجابي للبرنامج بالفعل، وكيف يمكن تطبيقه، وتكمن الصعوبة جزئيا في حقيقة أن الاختيار بين برنامجي بحث متنافسين لا يكون غالبا فاصلا بوضوح مما هو عليه الاختيار البويزي الفاصح بين نظريتين متنافستين^(١٠١) وهكذا نجد أن أفكار لاكاتوش هي مركب دقيق من أفكار كون وبور.

والحقيقة أن لاكاتوش هو الفيلسوف الحديث الوحيد للعلم في التراث الأنجلو - أمريكي الذي تصدى لتفسير مشكلة العقلانية بوصفها مشكلة تاريخية، وحاول أن يعالج تاريخيا بيان أن كل التطورات العلمية التي قد حدثت بعد الثورة الكوبرنيقية، إنما لديها ملامح مجردة معينة بصفة عامة، فالعلم ثراث نظري حتى على الرغم من أن التجريدات التي يشتمل عليها قليلة جدا، وبالكاد سريرية الزوال. وفي محاولة لتأسيس لاكاتوش لطريقته هذه، فقد أوضح عن بعض الملامح المهمة لتغيير العلمي وقد اقتصر من العلوم أكثر من أي فيلسوف علم قبله. ولكنه لم ينجح في بيان أن المادة التي يفحصها لها مبدأ حقا للملية «المجردة». فالتقدم عده إنما هو في تيسر تاريخي جزئي، وليس في تعقل فلسفي كامل، ويطلق الشيء نفسه على لودان الذي - فيما يقول فيرايلد - رغم تقريره عن الجودة والتعسن، فقد اتبع كلا من كون ولاكاتوش في كل التفاصيل^(١٠٢). بيد أنني أرى أنه اتبع كلا منهما في بعض التفاصيل وعارضهما في أخرى.

٥ - من أهم الجوانب التي اتبع فيها لودان كون - في نمودجه المتعلق بحل المشكلة - هو الجانب الأدائي عند كون. فقد أنكر كون - كما رأينا في نهاية تعليقنا عليه - أن يتخذ نجاح النظرية في «حل لغز» كعلامة على إرجاحية صحتها، لأنه لا يريد ادعاء أن التقدم خلال الثورات العلمية يجعل العلماء أقرب إلى حقيقة العالم، وبهذا المعنى يكون لنفسه ملامح أدائية واضحة. وبمثل نجد لودان يقول: «إن الصعوبات الشديدة المفترضة والمتعلقة بأفكار «الصدق التقريبي» - في كل من المستويات السيميائية والمعرفية - تجعلنا لا نصدق أن سمات التقدم العلمي التي تنظر إلى التطور على أنه يتجه إلى مثال الصدق الأعظم كهدف مركزي للعلم، وسيصبح هذا أن يستلخص آخره العلم بوصفه نشاطا عقلانيا»^(١٠٣) إن كلاهما ينظران إلى النظرية العلمية لا بوصفها اخترايا إلى «حقيقة العالم»، وإنما بوصفها أداة لحل مشكلات تعرض الشروع العلمي.

وبسبب موقفه هذا، اتهم كون بأنه تسمي النزعة، بيد أنه كان يتكلم على إنكار هذه التهمة، فهو لا يقترح أن أحد النماذج الإرشادية يكون جيدا مثل الآخر تماما، أو أنه لا يجري تقديم في العلم عندما يتراجع نموذج إرشادي عن آخر، وإنما هو يرى أن معظم النظريات والنماذج «المقدمة» قد تحمل مشكلات أكثر من أخريات بنجاح، فربما تكون مشفوقة إما في حدود «البقاء» واليساطة، والخصوصية، وما شابه ذلك، أو في حدود «الاتساق الداخلي والخارجي» لها. بيد أن شق كون ليس لديه شيء مكافئ لمذهب بوبر المتعلق بإرجاحية الصدق، الذي قصد به قياس «صدق» الفروض أو النظريات، فترجع صدق إحدى النظريتين المتنافستين إذا قدمت تفسيراً يشمل ما فسرتة الأخرى. بالإضافة إلى ظواهر أخرى، أما بالنسبة إلى كون، فتتبع نظرية هي «حل لغز» لا يمكن أن يتخذ كعلامة على إرجاحية صدقها، لأنه لا يريد ادعاء أن التقدم خلال الثورات العلمية يجعل العلماء أقرب إلى «حقيقة» العالم، وبهذا المعنى فإن يكون فلسفه ملائم أداتية واضحة.

والواقع أن عقد الستينيات شهد جدالا طويلا بين كون وبوبر، أسفر عن انقسام فلاسفة العلم إلى تابعين لكون، وتابعين لبوبر، بيد أننا لا نعدى ظهور شخص يحاول أن يعثر على طريق وسط بين الموقفين المتعارضين، وكان هذا الشخص هو إيمري لاكاتوش.

١ - يصرح لاكاتوش أن منهجيته المتعلقة ببرامج البحث قد صيغت كمشاهدة للتطوير والتحسين من خلال منظور «بوبري» وخصوصيتها بإمضاء نظريته استعمارية في الزمن. وبإيجاز لهذا، فقد كشفت هذه المنهجية أيضا عما يدور به (كون) ولكن إذا ما عقدنا مقارنة بين نظرية كون المتعلقة بالتخلي عن النماذج الإرشادية السابقة، واستبدالها بنماذج إرشادية جديدة لأن الأولى لم تعد قادرة على توفير الحل الناتج للمهمات العلمية، وبين نظرية لاكاتوش المتعلقة ببرامج البحث المتنافسة ستواجهها مشكلة، ألا وهي تحديد أي برنامج بحث من البرامج المتنافسة هو «الأفضل» أو على الأقل «المفضل». فإن يقال عن برنامج بحث إنه متقدم هو أن يكون مفضلاً من برنامج بحث متدهور. بيد أن لاكاتوش لا يقدم المرشد الواضح الجلي عن الكيفية التي يمكن أن يتم بها اكتشاف البرنامج المتدهور المتعثر علاجه أو إصلاحه، فلأن التطور المنطقي لا يمكن معرفته، فلا نستطيع أبدا أن نتأكد من إمكانية ألا تحدث إعادة صياغة جديدة لبرنامج متدهور فتعلمه حياة جديدة وتحوله من برنامج متدهور ماله إلى الزوال، إلى برنامج متقدم ونجاح تجلباً سابقاً. وهذا في الواقع، وكما يرى العديد من المتقنين بعد ضعفا أساسيا هي نظرية لاكاتوش. إذ يبدو أن القرار مع أو ضد برنامج بحث، كما هي الحال مع نماذج كون الإرشادية يتطلب في حالة لاكاتوش، وثبة هندسية بصورة أساسية لعالم فكري. حتى على الرغم من أن لاكاتوش يفصل نفسه ضمنيا عن إطار كون السوسيو - سيكولوجي، واصفا إياه الخاص بأنه «معياري».^(١١)

التقدم العلمي المعاصر

المسائل المفاهيمية (وهو ذلك الإهمال الذي جعله كون معنويًا للتقدم العلمي «المفاهيمي») أمر مرفوض فيه. ذلك أن التطور الواقعي للعلم - في رأي لودان - إنما هو أقرب إلى صورة التواجد الدائم للمتناقضين، ودوام التنازع المفاهيمي أقرب منه إلى الصورة التي يبدو فيها العلم القياسي حلواً من الشكوك. ومن ثم يصعب أن نجد في تاريخ أي علم في الفترة التي تمتد إلى الثلاثمائة سنة الأخيرة تلك الصورة التي يصورها كون عن «العلم القياسي».⁽¹⁴⁾

إن يسمح لودان - على خلاف كون - بتواجد تقاليد بحث متباينة، وأنه يمكن لواحدة أو أخرى من تلك التقاليد أن يكون لها أفضلية تنافسية في زمن مفترض - فيستغل لودان مستمر ودائم بين أنصار كل تقليد - ويحاول كل منهم أن يضعف الأسس الإمبريقية والمفاهيمية الوجهات النظر التنافسية، وأن يضع حلاً متقدماً للمشكلة التي تعترض أطروحاته الخاصة، ومن ثم، فإن المواجهات بين تقاليد البحث التنافسية تعد، كما يقول لودان: «عنصراً أساسياً لنمو وتحسين المعرفة العلمية، فالعلم، مثله في ذلك مثل الطبيعة تماماً، له أسنان ومخالب حامية».⁽¹⁵⁾ وهذا الموقف بالتحديد الذي يسمح بتواجد تقاليد بحث متباينة، هو الموقف الذي اتبع فيه لودان لاكتونز.



ARCHIVE

<http://Archivebeta.Sakhril.com>

والواقع أن المناقشات الحالية التي تدور حول طبيعة «المشكلات» وحلولها، تشير إلى أن نظرية إرجاحية الصدق مشطورة ومفهومة وأفضل للعلم من تحليل حل - المشكلة. إذ إن النطق هو الذي يعطي أداة قيمة لتحليل الأفكار المناسبة، مثل أنواع الأسئلة المختلفة، ووضع معايير لإجابة بوصفها إجابة ممكنة عن سؤال، والتمييز بين الإجابات الصحيحة والممكنة، والتمييز بين الإجابات الكاملة والجزئية... إلخ. ويظل معظم العمل في هذا الاتجاه مستمرا، لأن معظم الأسئلة العلمية إما استخدام للصدق أو بحث عن الصدق أو كليهما، إذن فنموذج حل - المشكلة طرد لودان، والذي يعزل به التقدم العلمي، يحتاج في نهاية الأمر إلى مفاهيم الصدق وإرجاحية الصدق.

واقف أشار ساكار Solgar - فيما يقول إلكا - إلى أن النظريات غير المنسقة تجلب المتاعب لنموذج لودان، لأنها تستلزم كل عبارة إثبات assumption، ومن ثم فهي ملزمة بأن يكون لها قدرة على حل مشكلة ذات مستوى عالٍ كأي نظرية منافسة، ويوضح لودان أن ساكار يتجاهل هنا حقيقة أن الاتساق إنما هو مشكلة مفهومية خطيرة تحد بقوة من قدرة النظرية على حل مشكلة. ولكن يعلن لودان في موضع آخر أن النظرية غير المنسقة ستواجه بالعديد من الشواك كمشكلات محلولة، ومن الصعب أن نضعها في مفهوم لودان المتعلق بما هو شاذا فوقها له، تعد المشكلة شاذة بالنسبة إلى النظرية ن، لذا لم تحل من قبل ن، وإنما تحل من قبل نظرية أخرى ن'. فهو كان حل - المشكلة بمعنى أن «مسألة المشكلة» تستلزم من نظرية، إذن فالنظرية غير المنسقة تحل كل المشكلات، وهذه الملاحظة الناقصة التالية، طالما تم إدخال نظرية غير متمسكة فلا توجد مشكلات إمبيريقية محلولة، لذلك فكل المشكلات التي لم تحلها النظرية ن تعد، فوق كل شيء، شواك لها. ومن ثم فإن تمييز لودان المركزي بين مشكلات غير محلولة وشواك في تقييم النظريات يختفي⁽¹⁾⁽²⁾

هذا هو الجانب الأدائي الذي اتبع فيه لودان كون على طول الخط، والذي يجب أنه يمثل الجانب الضعيف في نسق كل منهما، أما الجانب الذي يعارضه لودان في نسق كون، فهو الجانب الذي يذهب إلى أن العلم، وفقا لوجهة نظر كون، يمكن أن يدور في سلسلة من الدورات، ويطلق على الحدود التي تفصل بين كل دورة وأخرى اسم الثورات العلمية. وطوال فترة العلم القياسي، يفرض أحد النماذج سلطانه وسيادته، ولا تسمح الطاقة العلمية، في نظر كون، بإقامة مجموعات مفاهيمية أساسية، أو بتطبيق انحرافات على البحث السائد، أو بتعمية نماذج بديلة ذات فاعلية، إذ إنها تبدو أقل تسامحا تجاه وجهات النظر المنافسة. ويقدم نموذج حل - المشكلة صورة مختلفة جدا للمشروع العلمي.

يقترح نموذج حل - المشكلة أن يكون تواجد تقاليد البحث هو القاعدة أكثر منه الاستثناء. كما أنه يشدد على محورية المنازعات المتعلقة بالأسس المفاهيمية، ويبرهن على أن أعمال

الفكر العلم المعاصر

للسائل المفاهيمية (وهو ذلك الإعمال الذي جعله كون محورياً للتقدم العلمي، «القياسي») أمر مرغوب فيه. ذلك أن التطور الواقعي للعلم - في رأي لودان - إنما هو اقرب إلى صورة التواجد الدائم للمتناقضتين. وبوام النزاع المفاهيمي اقرب منه إلى الصورة التي يبدو فيها العلم القياسي حلواً من الشوائب. ومن ثم يصعب أن نجد في تاريخ أي علم، في الفترة التي تمتد إلى الثلاثمائة سنة الأخيرة، تلك الصورة التي يصورها كون من «العلم القياسي»⁽¹⁴⁾.

إذاً يسمح لودان، على خلاف كون، بتواجد تقاليد بحث متباينة، وأنه يمكن لواحدة أو أخرى من تلك التقاليد أن يكون لها افضلية تافسية في زمن مفترض، فيستعمل نضال مستمر ودائم بين أنصار كل تقليد، ويحاول كل منهم أن يضعف الأسس الإمبريقية والمفاهيمية لوجهات النظر المناهضة، وأن يضع حلاً متقدماً للمشكلة التي تعترض أطروخته الخاصة. ومن ثم، فإن المواجهات بين تقاليد البحث التافسية تعد، كما يقول لودان: «عنصراً أساسياً لنمو وتحسين المعرفة العلمية، فالعلم، مثله في ذلك مثل الطبيعة تماماً، له أسنان ومخالب حادة»⁽¹⁵⁾. وهذا الموقف بالتحديد الذي يسمح بتواجد تقاليد بحث متباينة، هو الموقف الذي اتبع فيه لودان لاكاتوش.



ARCHIVE

<http://Archivebeta.Sakhril.com>

- 1- أنظر في هذا الخصوص:
- 2- سبيلين هوكلنج، تاريخ موجز للزمان، من الانتشار الكبير على التلويب السوداء، ترجمة د. مصطفى إبراهيم فهمي، دار الثقافة الجديدة، القاهرة، ١٩٩٠، ص ٦١ وما بعدها.
- 3- O.Hear Antony, "An Introduction to the philosophy of Science", Clarendon Press, Oxford Univ. Press, New York, 1991, PP. 3,4.
- 4- Brown, Handbury, "The Wisdom of science, its Relevance to Culture and Religion", Cambridge Univ. Press New York, 1988,P.101.
- 5- Ibid. P. 103.
- 6- Pera, manello, "In Praise of Cumulative Progress", In Change and Progress in modern Science, J.C.p.B. Reidel(ed) Publishing company, Virginia, U.S.A., 1985, P. 267.
- 7- Feyrabend, P. K., Philosophy of Science : A Subject with a Great Past - In Historical and Philosophical Perspective of Science, Roger H. Stuewer (ed) Gordon Breach Science Publishers, New York, 1988, PP. 172 - 173.
- 8- Brown, The Wisdom of Science, Op. cit. P. 101.
- 9- كرين بوشتون، تشكيل العلم الحديث، ترجمة شوقي جلال، مراجعة صديقي خطاب، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، أكتوبر ١٩٨١، ص ١٩٩.
- 10- المرجع السابق، ص ١٨١، ١٨٢.
- 11- أنظر في هذا الخصوص:
- 12- والتر ستيمس، فلسفة هيجل، المجلد الخامسة العلمية، المجلد الأول، ترجمة إمام عبدالمعاج إمام، دار الشؤون بيروت، لبنان، ١٩٨٧، ص ٢١٦.
- 13- Durbin, Paul, T. Scientific Progress, In Dictionary of Concepts in the Philosophy of Science, Greenwood Press Inc, U. S. A. 1988, p.278.
- 14- O. Leboyd, David, The Arch of Knowledge, Methuen & Co. Ltd, New York, London, 1986, PP.159-160.
- 15- Duhem, Pierre, The Aim and Structure of Physical Theory, Princeton Univ. Press, New york, 1962, PP. 38-39.
- 16- Durbin, Scientific Progress, Op. Cit.p. 277.
- 17- Thagard, Paul, Computational Philosophy of Science, A Bradford Book, The MIT Press, Massachusetts, London, 1988,P. 108.
- 18- نيلز بور، الفيزياء الذرية والمعرفة العلمية، ترجمة وميسون شعلة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٧٧، ص ١٠.
- 19- برنال، ج. د. العلم في التاريخ، المجلد الرابع، ترجمة هارولد عبدالقادر، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، لبنان، ١٩٨٧، ص ٢٨٢.
- 20- المرجع السابق، ص ٢٨٢.
- 21- المرجع السابق، ص ٢١٨.

- ٢٠- الترجع السابق، ص ٢١٩.
- ٢١- كارل بوبر، علم المذهب التاريخي، ترجمة د. عبد الحميد عديرة، منشأة المعارف، اسكندرية، ١٩٨٥، ص ١٨٤.
- ٢٢- كارل بوبر، عقلانية الثورات العلمية، في الثورات العلمية، تحرير إيان هالكنج، ترجمة د. السيد نقاشي، دار المعرفة الجامعية، اسكندرية، ١٩٩٦، ص ١٢٢.
- ٢٣- الترجع السابق، ص ١٥٠.
- ٢٤- الترجع السابق، ص ١٥١.
- ٢٥- الترجع السابق، ص ١٥٢.
- ٢٦- الترجع السابق، ص ١٥٥ - ١٥٦.
- ٢٧- الترجع السابق، ص ١٦٠.
- ٢٨- الترجع السابق، ص ١٥١.
- ٢٩- الترجع السابق، ص ١٥٢.
- ٣٠- الترجع السابق، ص ١٥٢.
- ٣١- France, David, *Revolutionary Progress and Conceptual Growth from Classical to Relativistic Mass*, In *Revolutions in science: Their Meaning and Relevance*, William E. Shea (ed.), Science History Publications, U.S.A., 1988, P. 174.
- ٣٢- مفاتيح من: إصلاح التصور الفلسفي، دار التوير للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، ١٩٨٢، ص ٥٢.
- ٣٣- فيس هادي أحمد، نظرية العلم عند أفينشيس بركور، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، العراق، ١٩٩٦، ص ١٩٨ - ١٩٩.
- ٣٤- رودلف كارناب، الأسس الفلسفية للبرهان، ترجمة د. السيد نقاشي، دار التوير للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، ١٩٩٢، ص ٤٥.
- ٣٥- نوحاس، من: كون الصواعق الجوهري، دراسات مختارة في التقليد العلمي والتفكير، ترجمة هزاد الكاظمي وإصلاح عبد الله، مراجعة خليل الشكرجي، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، ١٩٨٩، ص ١٥٢ - ١٥٤.
- ٣٦- الترجع السابق، ص ٢٠٢.
- ٣٧- Pers, Marcello, In Praise... op. cit. P. 267.
- ٣٨- Ibid. P. 269.
- ٣٩- Popper, P. K., *Problems of Empiricism*, Philosophical Papers, Vol. 1, Cambridge Univ. Press, 1981, P. 145.
- ٤٠- Ibid. P. 160.
- ٤١- داني شاپير، المعنى والتغير العلمي، في الثورات العلمية، مرجع سابق، ص ٦٤.
- ٤٢- الترجع السابق، ص ٦٩.
- ٤٣- الترجع السابق، ص ٧١ - ٧٢.
- ٤٤- Pers, In Praise... op. cit. P. 272.
- ٤٥- Butterfield, Herbert, *The Origin of Modern Science*, Bell, London, 1949, P. 1.

46. Pera, In Probab... op. cit. P. 256.
47. Ibid. P. 255.
48. Sartre, G., The Study of the History of Science. Harvard Univ. Press & Dover, New York, 1957, P. 5.
49. Ikka, Niiniluoto, Truthlikeness, Realism, and Progressive Theory - Change. In Change and Progress. Op. cit. P. 236.
50. Ibid. P. 237.
51. Ibid.
52. إيمري لاكوش، تاريخ العلم وإعادة العقلانية. في الثورات العلمية. مرجع سابق. ص 154 - 155.
53. Carnap, R., The Two Concepts of Probability. In Readings in the Philosophy of Science. (ed) By Feigl and Scriven. Appleton - Century - Gresh Inc. New York, 1953, P. 454.
54. Carnap, R., Truth and Confirmation. In Readings in the Philosophy of Science. Op. cit. PP. 460-461.
55. Ibid. P. 465.
56. Ibid. P. 466.
57. Carnap, The Two Concepts... op. cit. PP. 440 - 441.
58. وعن الطرد التي وجه لها التعليل، انظر كتاب: مصادر المعرفة العلمية في العلوم الطبيعية والإنسانية. مبدأ التحليل عند الوضعانية العلمية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1997. الفصل الرابع بعنوان «مبهمات توليد مبدأ التعليل» ص 38 - 39.
59. Wesley C. Salmon, Bayes Theorem and History of Science. In Historical & Philosophical Perspective of Science. (ed) By Roger H. Stuewer Gordon and Brouck Science Publishers, 1989, P. 64.
60. فيلاري بولدام، تعزيز النظريات. في الثورات العلمية. مرجع سابق. ص 94.
61. Gross, Alan, The Rhetoric of Science. Harvard Univ. Press, London, England, 1990, P. 40.
62. Q. Lakatos, D., The Arch... op. cit. P. 303.
63. كارل بوبر، عقلانية النظريات العلمية. في الثورات العلمية. مرجع سابق. ص 177.
64. المرجع السابق. ص 158.
65. المرجع السابق. ص 170.
66. المرجع السابق. ص 176.
67. المرجع السابق. ص 155 - 156.
68. جماعة من الأساتذة المؤهلين، موجز تاريخ الفلسفة، ترجمة د. د. توفيق سلوم. دار الطائفة للنشر. بيروت، لبنان، 1988. ص 566.
69. فيلاري بولدام، تعزيز النظريات. في الثورات العلمية. مرجع سابق. ص 94.
70. لوغانس كورن، بداية الثورات العلمية، ترجمة شوقي جلال، سلسلة عالم المعرفة، العدد 16، الكويت، ديسمبر 1997. ص 208 - 209.

- 71- المرجع السابق، ص 57.
- 72- المرجع السابق، ص 57 - 58.
- 73- المرجع السابق، ص 51 - 52.
- 74- موجز تاريخ الفلسفة، مرجع سابق، ص 74.
- 75- توماس كون، بنية الثورات العلمية، مرجع سابق، ص 175 - 176.
- 76- المرجع السابق، ص 178.
- 77- المرجع السابق، ص 176.
- 78- المرجع السابق، ص 177.
- 79- المرجع السابق، ص 177.
- 80- انظر في هذا الخصوص:
- 81- إيل هاتيج، فلسفة العلم عند لاكatos، في الثورات العلمية، مرجع سابق، ص 197 - 198.
- 82- إيري لاكatos، تاريخ العلم وإعادة بناءاته العقلانية، في الثورات العلمية، مرجع سابق، ص 198.
- 83- المرجع السابق، ص 196 - 197.
- 84- القوة الإيجابي أو المساعد على الكشف الإيجابي عن سياسة البحث أو التصميم أو خطة تم تصورها مسبقا - يختار المشتكون بالعلم أنها، والاشكال التي يختارها العلماء المشتكون على برامج البحث اختيارا ضلاليا هي للاشكال التي يحددها الوجهة الإيجابي. انظر في هذا الخصوص:
- 85- د. السيد نقادي، المجاهدات الجديدة في فلسفة العلم، سلسلة عالم الفكر، المجلد الخامس والعشرون، العدد الثاني، فصل من الفصل الوطني للثقافة والعلوم والآداب، مجلة الكويت، أكتوبر / ديسمبر 1996، ص 1-1.
- 86- إيري لاكatos، تاريخ العلم، المرجع السابق، ص <http://ar.cma>
- 87- فيما يتعلق بالحزام الوافي فإن أي عدم تطابق بين برنامج من برامج البحث وبين متطلبات للاسئلة ينبغي أن ينسب لا إلى الفرضيات التي تشكل نواتج الأصلية بل إلى أي جزء آخر من أجزاء البنية النظرية، وأن تشابه الفرضيات التي تشكل هذا الجزء الآخر من البنية هو ما يسميه لاكatos الحزام الوافي. د. السيد نقادي، المجاهدات الجديدة، مرجع سابق، ص 1-2.
- 88- التواء الأصلية هي التي تمنح لبرنامج بحث خصائصه المميزة بصورة أفضل، وتتكون هذه التواء من بعض الفرضيات العامة جدا، والتي تشكل القاعدة التي ينبغي البرهان أن يتم وينتظر انطلاقا منها. وهذه بعض الأمثلة على ذلك: تشكل التواء الأصلية هي علم الفلك لدى كوبرنيك من فرضيتين: وهما أن الأرض تدور حول شمس مستقيمة وأن الأرض تدور حول محورها كل يوم. وفي التيارات البيولوجية تشكل التواء العلمية من قوانين الحركة ومن التجاذبية الكونية كما تصورها نيوتن. والتواء العلمية هي الفادية التاريخية لدى ماركس هي فرضية أن التطور الاجتماعي بعد التسوية هي صراع الطبقات، وهذه الطبقات لتعدد طبيعتها وتتسبب الصراع بينها، في نهاية التعليل، بالنسبة التعليل الاقتصادية. المرجع السابق.
- 89- Olshoyl, The Arch of Knowledge... op. cit. P. 329.
- 90- Lakatos, from 'Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes' In Criticism and the Growth of Knowledge. Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science. London, 1965. P. 118.
- 91- Durkin, Paul, Scientific Progress, op. cit. P.280.

منظور النبار الكهرونوويج العربيع

د. عدنان مصطفى

مقدمة

يكاد يحفل الإنسان الحق يتشبه في الحيريات
(Paradox) (معجم مصطلحات العلوم
والتكنولوجيا، 1997) والفكر في القرن الخامس
الهجري (الذي ناب مفكره ومدهو النظام العالي
الجديد (على الشواحي العقلية الجديدة) على
لمع شباكها حول الوجود البشري.

لتمضي آلة نفوذ هذه الفوضى في التحكم بأقدار وإمكانيات الشعوب، والتجوية المستضعفة منها
بخاصة، وهم سادرون، ويكاد قلب الإنسان المقهور في عالم الجنوب، وفي الوطن العربي خصوصاً،
يتجر من القلق الذي يغشا نتيجة لفقد لولي أمر حياته الذهوية إمكانية صنع القرارات الوطنية التي
يحتاجها الناس كي يأمّنوا في التطور العاجل برؤية أمال بفائهم، وهم عند حدود قائلهم، تتجاوز تلك
الحيريات (Paradox) تبدأ خطاها الأولى باتجاه مستقبل بقاء عزيز تحت الشمس، ويذهب مفكره
ناري روما في تقريرهم الأخير بعنوان: «الثورة العقلية الأولى: من أجل مجتمع عالمي جديد» (كينج
وشنيدر، 1992)، إلى أن هذه الإشكالية التي تكبل وجود المجتمعات البشرية، والجنوية منها بخاصة،
ستؤجج أوار ثورة عالمية لا يعلم مداها إلا الله عز وجل، ولأنه من الإقرار بأن مثل هذا الحدث الجسمي
المرتب على كوكبنا المرهق، لا يمكن تجاوزه ونفذه لتعاقب في كل أن، وفي هذا الشأن، يمكن تبسيط
رؤية ناري روما لهذه التمر بالقول: «لغة صلاية قلعة خادعة تسمّى وجود البشرية للانع منذ عقد
الستينات المنصرم وحتى اليوم، وتعمل في تكريس الوضع الإشكالي الخفيف هذا جعله عوامل مثالية،
ومتداولة بينها، لهذا مستقبل بقاء الإنسان والبيئة من حوله على الأرض، ولعل أقصاها:

- إرهابنا حرية الإنسان.
- شيوخنا (big) حكومات الأرض وتؤدي سياساتها وتعلم إجراءاتها.
- نفاقنا خطر الفساد في إدارة شؤون الناس.
- انقسامنا شططية المجتمع البشري.
- لنحسار قيم ومبادئ الإنسان.
- انضمامنا لنقود الحكمة العالمية في مسيرة بناء الإنسان.
- لودي رؤية مستقبل العالم الذي نعيش فيه (مصطفى، ١٩٩٢ - ١).

ومن تحت رمال هذا الوقت، تبرز مسألة الطاقة العربية (مصطفى، ١٩٩٦ - ١، ١٩٩٩ - ب) ومهيرة الطاقة الكهرونيوية فيها لتثير تساؤلات لا حصر لها، تتعلق بمدتها بحقيقة مصير الوجود العربي في ضمير المستقبل. ورغم أننا لم تكوّن البنية عن مواكبة المطالبين من مفكري الأمة في تبصير الإنسان العربي وحكامه، من أقصى الوطن العربي إلى أقصى، بمسألة الطاقة هذه وتبرير منهضات طموح التنمية العربية في حيازة إمكانية كهرونيوية عربية قادرة على تغطية النقص مصادر إمداد الطاقة الكهربائية التقليدية العربية في التطوير العاجل والأجل (مصطفى، ١٩٩٦ - ب). فقد طغت انكسارات الوجود العربي المتلاحقة منذ حروب الخليج العربية الأخيرة على قلوب النخبة العربية (علاء) لتلزمهم بشكل ما على انتقاء توجهاتها الفكرية الوطنية الخاصة بتبصير الإنسان العربي بعامة والشباب بخاصة بأبعاد الوقتية لهم ولوطنهم التي لابد منها لتبصير الانكسار العربي إلى إدارة انكسار (مصطفى، ١٩٩٩ - ج) بقوة الله - ووفقا لتوجه مركز دراسات المستقبل - جامعة أسبوط - في تخصيص اهتمام مؤتمره السنوي الرابع (١٩٩٩) للبحث في مستقبل الخيار النووي في الشرق الأوسط، لم نجد ما يبرر توقفنا عن متابعة سعينا التبشيري المعروف حول الأهمية القصوى لإمداد إمكانية كهرونيوية عربية (مصطفى، ١) والوقفه مجددا لجلال منظورنا للخيار الكهرونيوي العربي على النحو المقترح في هذا البحث.

هجرة الطاقة الكهرونيوية العالمية

- رائد ذي يد - لاند من التفكير بأن «الوكالة الدولية للطاقة الذرية - IAEA» رغم تكوينها مبدئيا في إطار ميثاق أمم الشمال المختلفة.

وتطورها لاحقا لتكون إحدى أبرز أدوات ما بات يعرف اليوم «بالشرعية الدولية» (IAEA، ١٩٩٨). ورغم فلاحاتها التقنية لا السياسية في إمداد يد ما لأمم الجنوب المستضعفة عبر التطبيقات السلمية للطاقة النووية في شتى مجالات التنمية الهينة (soft paths)، فهي لم تتمكن من لعب دورها المنتظر في صنع صهوة منظري أمم الشمال على الضور البالغ الذي تبديه معيرة (paradox) الطاقة الكهرونيوية (التي سنرمز لها اختصارا بتعابير ENP= Electro-Nuclear) في وجود أمم الأرض عموما والجنوبي منها خصوصا. وكما يعلم القاصي والداني في Paradox

مجال صناعات الطاقة العلفية تبدأ المعبرة بطرح موضوع بدائته الفكرية المصححة. على لسان الوكالة الدولية للطاقة الذرية، بالقول: "تقد ساعد استهلاك الطاقة الكهربائية العالفي في العام 1997 بقدر (27) عما كان عليه الحال في العام 1996 لتتسهم الطاقة النووية بحوالي (217) من هذا الاستهلاك. فلو لم تولد هذه المساهمة النووية بواسطة الطاقة الأحفورية (Fossil Fueled) وعبر المزيج المتنوع الراهن، فلو أن إصداراتها الخاصة بها ستزداد بقدر (28) energy (IAEA, 1998). وفي متابعة لموضوع المعبرة الكهربائية هذه، تعضي الوكالة الدولية الذرية قائلة، "وفقاً لمعطيات نظام (Power Reactor Information System - PRIS) الخاص بالوكالة: ثمة (27) منشأة كهربونوية عاملة دولياً حتى نهاية العام 1997. من بينها (102) منشأة كانت تعمل في أوروبا الغربية و(69) منشأة في أوروبا الشرقية و(122) منشأة في أمريكا الشمالية و(5) منشآت في أمريكا اللاتينية و(11) منشأة في الشرق الأوسط وجنوبي آسيا ومنشأتان في أفريقيا و(75) منشأة في الشرق الأقصى. وهناك ثلاث منشآت كهربونوية مبروطة بالشبكات الكهربائية، اثنتان منها في فرنسا والثالثة في جمهورية كوريا (الجنوبية)، لتشكل جميعاً إمكانية توليد كهربونوية علفية طاقاتها (77500 MWe). وقد بدأ العمل في الصين على إنشاء ثلاث منشآت وفي جمهورية كوريا إنشاء اثنين، فيرتفع بذلك عدد المنشآت الكهربونوية قيد البناء إلى (34) منشأة لدى نهاية العام 1997. الأمر الذي يوحد القدرة الكلية الولدة إلى (26417 MWe). وتم إطلاق ثمانية مفاعلات عام 1998، خمسة منها في كندا، ويمكن إجماع تشغيلها. وبذلك تصبح خبرة التشغيل المكتسبة (accumulated operating experience) إلى حدود (4400) مفاعل سنة (IAEA, 1998). ويتكفي موضوع بداية المعبرة المصححة مع تأكيد الوكالة الدولية للطاقة الذرية على "أن أكبر مساهم في إمكانية التوليد الكهربونوية العلفية التركية هو الولايات المتحدة الأمريكية وهي حدود (28)، عليها فرنسا بقدر (218) واليابان (212). أما ألمانيا فقد بلغت مساهمتها (26) ومن ثم روسيا الاتحادية (25.6)، وأوكرانيا (21) والمملكة المتحدة (27.7) وكندا (27.5) وكل من السويد وجمهورية كوريا بقدر (27). (IAEA, 1998). وهي ما بين بداية معبرة الطاقة الكهربونوية (ENP) الطيبة هذه ونهايتها الشريفة - التي سنكتشف أبعادها لاحقاً في هذا المقام - ثمة سلسلة من الوقائع تنبئ من خلالها تدرجاً في أفول الخير ليحل مكانه الشر؛ ويمكن جلاؤها من خلال الحقائق التالية:

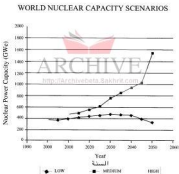
● أولاً: تظهر حقائق وجود ولطور الإمكانيات الكهربونوية العلفية أن نموها بغامضة، وهي عالم الشمال بغامضة، سيأخذ أحد خيارين: معتدل ومرتفع. كما هم مبين في الشكل الأول. وإن نحن أخذنا بالحوار المعتدل هنا، يتوقع أن ترتفع هذه الإمكانيات إلى حدود (1510 GWth) وذلك بحلول منتصف القرن المقبل. كما سنقولنا المعبرة (ENP) إلى الاعتقاد الراسخ بأن نصيب أمم الجنوب من هذه الإمكانيات سيبقى هامشياً.

● MWe ترمز إلى وحدة القدرة الكهربائية التي يولدها المفاعل النووي ويمكن تعريبها، ميعاطات كهربائي.

الشكل الأول :

بيان حوارات تطور إمكانية التوليد
الكهرونووية العالمية:
(١٩٩٠ = ٢٠٥٠)

القدرة الكهرونووية (GW/e)



Source: IAEA, ILISA&WORLD ENERGY CONFERENCE.

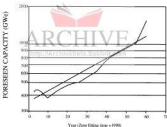
٥٤

الفكر الثاني:

حوار تطور إمكانية التوليد الكهرونووية العالمية: (حوار معتدل ١٩٩٠ - ٢٠٥٠)

GLOBAL ELECTRO - NUCLEAR POWER: DEVELOPMENT SCENARIO (1990-2050)

القدرة المسطوقة (GWe)



| Mb | Rsq | d.f. | F | Sigf | h ₀ | h ₁ |
|-----|-------|------|--------|-------|----------------|----------------|
| EXP | 0.903 | 13 | 120.53 | 0.000 | 154.00 | 0.019 |

Source: This scenario is built on forecaster data made by:
IAEA, IASA and World Energy Conference.

د. محمد

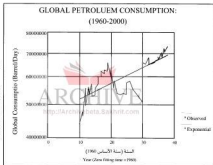
• ثانياً: يفيد الحوار المعتدل لتطور إمكانية التوليد الكهرونيوية في العالم، وتحديدًا في عالم الشمال، باعتبار أن عالم الجنوب لا يسمح له أن يعمل في الصلعة النووية بشقيها الشرير أو الخير ما عدا صنائع النظام العالمي الجديد فيه مثل إسرائيل، في أن نمو هذه الإمكانيات سيهم بنسبة (2%) تقريباً في ما بين بداية القرن الحادي والعشرين والعام 2050، كما يبين الشكل الثاني الذي يبين مصطلحاته على توقعات كل من الوكالة الدولية للطاقة الذرية ومركز التحليل النظمي (IIASA) ومؤتمر الطاقة العالمي. والسؤال الذي يطرح نفسه هنا لماذا وضع هذا الحوار حتى العام 2050، وليس ثمة من يعيبه الجواب في هذا الشأن، فهو سيحدد مباشرة ومن دون غش أن معظم توقعات عمر مصادر البترول والغاز الطبيعي الحالية لن يذهب أبعد من هذا الزمان الحديين بنظر الاعتبار نهج استغلال هذين المصدرين التهمين من جهة (الشكل الثالث) وتكشف حقائق احتياطياتها من جهة أخرى (الشكل الرابع)، وبالتالي في مسار نمو إمكانية التوليد الكهرونيوية هذه في ما بين عامي 2050 و2050+ شيين بوضوح التغير الكبير الذي سيلتدب نسبة النمو البيئة انفا. ونعتقد أن هذا الحوار جد منطقي، فما هو المصدر التبدل المؤثر في بنية صناعة الطاقة العالمية بعد نشوب البترول غير المصدر الكهرونيوية بيد أن سؤالاً كبيراً يطرح نفسه أيضاً يقول: «ما مصير صناعات الطاقة لدى أمم الجنوب بعد هذا التبدل؟ وبشكل خاص ما مصير صناعة الطاقة العربية وقتئذ وهي لم تشكر إلا بشكل محدود حتى اليوم (1) في كفاف هذه المصادر البترولية والغازية الوطنية و(2) في استقلال عوائل هذه البترولات الناشئة في تعزيز بقاء الإنسان العربي المستضعف، مادياً ونفسياً وروحياً، و(3) في جعل الأجيال العربية الشابة المقبلة تدخل مرحلة الانتفال الطاقية التي ترهصنا اليوم وهي وثقة من حياتها إمكانيات بقائها وتمتعها على نحو عزير تحت الشمس». وثمة كثرة من مفكري ومتطري ازدهار ونفوذ بعض أمم الشمال تبشر بشكل ما ببواكير نتائج محيرة الطاقة الكهرونيوية (ENP) التي بسطها بكل وضوح الفكر البروطاني جورج أورويل (George Orwell) في قصته المشهورة بعنوان: «Nineteen Eighty-Four».

• ثالثاً: ثمة ظاهرة تطور اقتصادية - اجتماعية socioeconomic evolution حرجية يات، منذ منتصف عقد الثمانينيات من القرن الجاري وحتى اليوم، تحتاج كُنْه عالمنا المعاصر تتجلى في التحول الجماهيري الشامل عن استخدام المصادر الطاقية الأولية (القمم الحجري، البترول، الغاز الطبيعي...) إلى استخدام المصادر الطاقية الثانوية (الكهرباء)، الأمر الذي جعل استهلاك الطاقة الكهربائية العالمية يأخذ النمط البيون في الشكل الخامس، في الوقت الذي اتخذ نمط نمو سكان الكوكب ميسلاً أسياً أقل تصاعداً كما يبين الشكل السادس. وثمة اعتقاد لدى أمم الشمال يقول: «إنه ما لم تشهيد هذا التغير البيوي الرئيس (major structural change)، بشكل طبيعي، فلنأيد أننا مواجهون الكارثة».

الشكل الثاني:

بيان تغير أنماط استهلاك البترول العالمية (1960-2000)

الاستهلاك العالمي للبترول (ببرميل/يوم)



| Mod | Rsq | d.f. | F | Sig1 | b ₀ | b ₁ |
|-----|------|------|-------|-------|----------------|----------------|
| EXP | 0.97 | 24 | 68.29 | 0.000 | 4.7E+07 | 0.0103 |

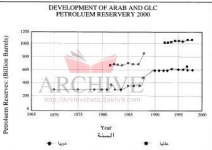
Source:- The 4th Arab Energy Conference, OAPPEC, 1998.
 - OPEC, Annual Statistical Bulletin.
 - OAPPEC, Annual Statistical Report, 1997.
 - مجلة المستقبل العربي، المجلد 19، 1999.

4.8.2

الغنى الرابع :

أنماط تطور احتياطيات البترول العربية والعالمية: (2000-1960)

الاحتياطيات البترولية (مليون برميل)



Source: Adnan M.Mustafa, "Arab Energy: Realities and Issues for Research & Development", 1990, Research Report, TWAS&NEO, Trieste and Damascus.

- The 6th Arab Energy Conference, O.APEC, 1998.
- OPEC, Annual Statistical Bulletin.
- O.APEC, Annual Statistical Report 1997.

د.م.م.

(Gerholm, 1985). ولقد كانت هذه العقيدة حافظاً مؤثراً هي تحريك موضوع البداية الخيرة بحيرة الطاقة الكهرونيوية (ENP). وأحد العوامل البرمائية التي ساعدت على صنع جسر الانتشاح الكهرونيوي قبيل أفول نجم مجموعة الدول الاشتراكية وتشكك دولة الاتحاد السوفييتي. وثمة العديد من دول أوروبا، ذات القرار الوطني الواضح مثل فرنسا، توجه إلى تسعيد بناء الثعالب الكهرونيوية بشكل بالغ الجدية حتى بلغت مساهمة فرنسا وليثوانيا الكهرونيوية، في الإمداد الكهربائي الوطني مثلاً، حدود (27.27) و(27.21) على التوالي عند مطلع العام 1999. فكان أن حققت هذه الدول ثلاثة أهداف هي أن واحد، أولهما: مجازاة توجه العصر نحو استخدام الطاقة الكهربائية، وثانيهما: خفض أثر (الدفيئة Green-House) في البيئة الإقليمية والعالم عموماً، وثالثهما: وقف اعتماد صناعة الطاقة الوطنية على استيراد الطاقة الأولية وبشكل خاص بترول أوبك (OPEC). وفي المقابل، توجهت أمم شمال أخرى بقيادة الولايات المتحدة الأمريكية إلى زيادة اعتمادها على البترول المستورد لتوليد الطاقة الكهربائية وذلك من منطلق فترة البترول (availability) التي تحققت من خلال (1) السيطرة على الأسواق البترولية العالمية بعيد تخطي خطوط دفاع منظمة الأفطار المصدرة للبترول (OPEC) وهزيمة الأخيرة المؤسفة عند أعتاب العقد الأخير من هذا العصر و(2) السيطرة على مكان البترول الكسرى في العالم، وبشكل خاص في مناطق الخليج العربي بعيد حرب تحرير الكويت، فليد فاسد هدم الحرب بأعالي حركات البترول العالمية إلى إقليم النفط العربي - الإيراني الجبار لتدبر عطلات استغلال خطوط من فوق صهوات الأساطيل الأمريكية و(3) السيطرة على صناعة القرار التنموي والسياسي في كل مناطق البترول العالمية والعربية منها خصوصاً (وحسب في مناطق دول روسيا الاتحادية) للتحكم في مسارات التنمية المتطورة لهذه المناطق خارج إطار مصالح القطب الواحد وحلفائه في منظمة حلف الأطلسي. والنتيجة في هذه المحيرة، هي طمس نتائج قمة الأرض في ريودي جانيرو للأبد، والدوس على رأس أمم الجنوب والبترولية منها خاصة واستضعافها بشكل مُذل، فهل إلى خروج من سبيل؟

● رابعاً: رغم تقلبات المناخات السياسية الدولية في الربع الأخير من هذا القرن، لم تنحصر البنة أصوات مفكري أمم الجنوب الداعية هذه الأمم. أهلها. لعبارة ولطوير إمكانيات كهرونيوية وطنية تعزز من بشائها ونعاليها أسوة بما يجري في عالم الشمال (مستطس. 1992). وعندما يقوم هذا النطق الحق بدحر منطقتات وعط مفكري وسياسيين أمم الشمال الرئيسية المضادة له، وفي الولايات المتحدة الأمريكية خصوصاً، يقوم كل هؤلاء، الوعاظ الشماليون من خلال وسائل إعلامهم الفضائية العالمية القادرة، برفع قبهض الإرهاب الدولي النووي على رؤوس أشهاد الشرعيات الدولية الفاعلة، وذلك بعد أن طويت ذريعة وقف انتشار السلاح النووي وردع إمكانيات الاتحاد السوفييتي النووية وقتئذ. فليد كان هذا الوعد الشمالي

سابقا، صيف داموكليس (Damosicles) المسلط على حق أمم الجنوب مباشرة، وحال بينها وبين تطوير إمكانياتها العلمية والتقنية في مختلف مجالات الصناعة الكهرونيوية، حيث تحول هذا الصيف لاحقا إلى أداة قمع واسطة بيد القتل الواحد (أي الولايات المتحدة الأمريكية) وحققها المشرعين في حلف الأطلسي (على هيئة صواريخ كروز ومقاتلات شبح وغيرها من أسلحة الدمار الشامل الخفية... إلخ) لتضرب دون رحمة قلوب أوطان أمم الجنوب التي لاتصنع لهذا الوعد. مستغلين مظلة الشرعية الدولية ولحميلها - بالرصاص أو القرمطاس كما يقول التعبير العربي البدوي - مسؤوليتها المباشرة عن كل عمليات الوعد القمعية هذه وذلك في كل أرجاء البلاد وأمام كل العباد على وجه هذا الكوكب المرهق (مصطفى، ١٩٩٩ - ب).

ومن خلال الأبعاد الأربعة لمحيرة الطاقة الكهرونيوية (ENP)، أنفة الذكر، نتبين باسترجاع موجز أفكارها القهقري: إن الإزهاق بشئ أشكاله السائدة في عالم الجنوب هو البداية الشريرة المبيرة لسلوك أصحاب القرار لدى أمم الشمال - بشئ أشكاله السياسية والعسكرية والاقتصادية والحضارية - لحجب أي انفتاح سيحدث في عالم الصناعة الكهرونيوية عن أمم الجنوب الرافضة في تطوير إمكانياتها الكهرونيوية إلى حين يرد الله الأرض وما عليها، والمحيرة هذه هي إظهارها لطبيعة نية أمم الشمال، والولايات المتحدة الأمريكية خاصة، تعط باستمرار بكل أبعاد مضاميم الديمقراطية لتهمل وتطلب من جميع مؤسسات الشرعية الدولية، والوكالة الدولية للطاقة الذرية خصوصا (١٦) أن تقيم لأمم الجنوب ما تريد هذه الأمم من الاستخدمات السلمية للطاقة الذرية (٢) والاتحاد اليه من الأمم الحليفة لها كـ (إسرائيل) العاملة ليل نهار على تطوير إمكانياتها النووية بشقيها الخير والشرير. ولا نجد في عظام حوارنا لمحيرة الطاقة الكهرونيوية (ENP) بيانا لهذه الديمقراطية الشمالية، أبلغ مما طرخته جريدة الهيرالد تريبيون الأمريكية (International Herald Tribune, Monday June 15) الكاريكاتير الخاص به العبر عن شراسة التمر الأمريكي، انشاء المقاد قعة الأرض (مع 1992 في ريوني جاتيهو في العام ١٩٩٢ والفشل: Don't do as I do, do as I say. لا تفعل مثكما أفعل، بل افعل ما ادعوك إليه.

حملة فكر العرب بالطاقة النووية

إذا كانت مصائب أمم الجنوب، بل العالم كله، كبيرة نتيجة خسوف نجم منظمة الأقطار المصدرة للبترول (OPEC)، فإن مصائب العرب

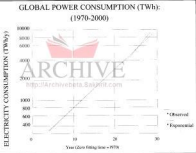
في هذا الخسوف أكبر، ويأتي في مقدمة هذه المصائب العربية

أولا: حدوث الفوضى الكبرى في أسواق البترول العالمية، حيث جاءت ضووم هذه الفوضى بخطر الشؤم على عائدات البترول العربية ومن ثم حدوث (لازل أودت بالعديد من خطط

الشكل الخامس :

بيان تطور استهلاك الطاقة الكهربائية عالميا:
(1970-2000)

معدل استهلاك الطاقة الكهربائية عالميا
(التريليون واط ساعة/سنة)



| Mth | Rsq | d.f. | F | Sigf | b ₀ | b ₁ |
|-------|-------|------|---------|-------|----------------|----------------|
| EXP | 0.998 | 9 | 4846.77 | 0.000 | 211.081 | 0.1264 |
| 0.998 | | | | | | |

Source: World Energy Conference, The Uranium Inside &

مندان مصطفى، 1999، «الطاقة العربية: منظور الحاضر والمستقبل»، تقرير
مجلس، مجموعة المنظمات الدولية والطاقة، جامعة دمشق، سوريا.
الطاقة

النمو السكاني

نمط تطور سكان العالم: (1960-2000)

PATTERN OF GLOBAL POPULATION GROWTH
(1960-2000)



| Mth | Rsq | d.f. | F | Sigf | ln ₀ | ln ₁ |
|-----|-----|------|---------|-------|-----------------|-----------------|
| EXP | 1.0 | 6 | 1.5E+12 | 0.000 | 3049.32 | 0.0196 |

Source: Adnan M. Mustafa, "Arab Energy: Realities and Issues for Research & Development", 1993, Research Report, TWA&INEC, Trieste & Damascus.

٥٤

التنمية العربية من جهة وبهيبة الكثير من صناعات قرارات هذه التنمية من جهة أخرى.

ثانياً: تسلم الولايات المتحدة وبعض حلفائها إدارة الصناعات البترولية العالمية من أعلى الأرض إلى أدناها. وتوجيه مركب التنمية أهم الشمال نحو زيادة الاعتماد على البترول. فالبترول بالنسبة للقطب الواحد ومن والآلة لم يعد بترولاً مستورداً - كما يراه معظم بلدان المجموعة الأوروبية - وذلك بعد أن بات - وبشكل شتى - تحت السيطرة الشاملة لهذا القطب. كما أن المستقل المعتمد - الذي سيبرز لا محالة حقيقة تضيق البترول أو دخول ظاهرة الدفان العالي حدود الخطر، غير قابل للرؤية اليوم في منظور سادة هذا القطب وحلفائه. ونتيجة لهذا السلوك - يتوقع حقاً أن يبلغ الإصدار العالمي من الفحم التاجم عن حرق المصادر الهيدروكربونية حدود (٧.٢ مليارات طن) في العام ٢٠١٠ وربما ينوف عن (٢١ مليارات طن) عام ٢٠٥٠. الأمر الذي يدفعنا إلى الاعتقاد بأن ارتفاعاً في درجة حرارة جوّنا الأرضي سيحدث في حدود (٢.٢ - ١.٢ درجة مئوية) عند منتصف القرن المقبل. وهي حدود ظهور شبح الدفان العالمي (global warming) على نحو حاسم لا ريب فيه فوق بيئة الكوكب (مصطفى، ١٩٩١).

ثالثاً: انطفاء توفد الحوار الطاقى بين بعض أهم الشمال والجنوب: فقد كان هذا التوجه العالمي المسؤول وفقاً ربحاً لصنع ترانس أمم هذا الكوكب تنموياً. وتعزيز الثقة في ما بينها لبناء اعتماد متبادل حقيقي وحيد، الكفيل، والتعاقد الناجح - الجنوبي - لصنع فكر طاقي عالمي يكون بمثابة المنطلق، قبل حلول القرن الحادي والعشرين. (١) تتوسع صناعات الطاقة الإقليمية والدولية و(٢) نشر صناعات البدائل التقليدية (كالطاقة الكهرومائية) و(٣) التعاون في مسائل البحث والتطوير الخاصة بالبدائل الجديدة والمتجددة (كالطاقة الاندماجية النووية والكهرومغناطية الشمسية... إلخ).

وإذا بخرج تفصيل الحديث في الأمرين الأولين عن نطاق هذا البحث، ويمكن العودة إليه في أعمال سابقة لنا (مصطفى، ١٩٩٨ و ١٩٩٩ - ب) ولغيرنا من المهتمين بهذه الشؤون. نعتبر أن الأمر الثالث هو الضرر الانشطارى البالغ الأثر في سياق الاهتمام العربي ببناء إمكانياتهم الكهرونووية المستقلة. والحقيقة في هذا القول إنه من خلال تضاعف مسؤولي منظمة الأقطار المصدرة للبترول (OPEC) ومنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (OAPEC) ومن خلال إدارتها الواضحة لأهمية الحوار الطاقى بين الشمال والجنوب، شهد عقد السبعينيات كله وحتى منتصف الثمانينيات نهوض هذا الحوار، فكان حواراً موضوعياً جاداً بالغ التقدم بين بعض البلدان الأوروبية (فرنسا واليابان) - وكانت عطاءاته وفوائد وفيرة. أهمها مثلاً: (١) التعاون في تطوير جهود الاستكشاف العربية. و(٢) تطوير صناعات التكرير واستغلال الغاز الطبيعي، و(٣) تصاعد التفاهم البناء في الأسواق البترولية، و(٤) التوجه الجاد المشترك لقهر الرقبة العربية ببناء مشاريع كهرونووية مشتركة وتحت إشراف

الشرق الجديد المعاصر

الوكالة الدولية للطاقة الذرية. ولكن قد تمتثل له فرصة المشاركة في المؤتمر العربي الأول للطاقة النووية بدمشق في العام ١٩٨٦، رأى جليبا كيف جاءت الصناعة الكهرونووية الأوروبية واليابانية لتقديم ما لديها من مفاعلات وقدرات موكية للأقطار العربية التي أرست قرارها السياسي على بناء مشاريع كهرونووية قبل القرن الحادي والعشرين، كما هو موضح في الجدول الأول. على أية حال فإن المساهمات العلمية والثقافية والسياسية المعبر عنها في وقائع هذا الحدث المشهود في تاريخ صناعات الطاقة العربية تبقى شاهدا على عصر الانفتاح الكهرونووي تحت مظلة ونفوذ منظمة الأقطار المصدرة للبترول (OPEC) (وزارة الكهرباء السورية، ١٩٨٢).

ولابد لنا في هذا القسام من التأكيد على أن المشاريع الكهرونووية العربية المطروحة على المؤتمر العربي الأول للطاقة النووية (١٩٨٢)، آنف الذكر، جيء بها إلى المؤتمر ومعها دراسات جنوفا، التي أكدت جديدا على أن الوطن العربي قادر علميا وتقنيا وصناعيا على إنشاء وإدارة ومعالجة شؤون هذه المشاريع عريدا، كما أن الوطن العربي يمتلك مصادر مهمة من الهيدرواوم اللازم لتشغيل أضعاف هذه المشاريع لأمد طويلة. والتجدير بالذكر بصدد هذا الحوار الشار إليه أيضا، أنه حقق نجاحه على يد النخبة العربية المؤمنة بالعمل الوحدوي العربي وبشكل خاص في مجال وحدوي استراتيجي هو صناعة الطاقة الكهرونووية العربية، كما لابد من الإشارة هنا إلى أن معظم هذه النخبة جاء من الأقطار العربية غير المصدرة للبترول، في حين حجب أمثالهم في الأقطار العربية المصدرة للبترول بضم القصر السياسي الحاكم في هذه الأقطار والروس على موضوع نظرية المصدرة (nafta) تقول: «إن الحديث عن أي مصدر طاقي غير البترول في الفكر الطاقوي العربي والدولي المعاصر، سيخلق تناقضا له في أسواق الطاقة العربية والعالمية، وسيفسد على البلدان المنتجة للبترول سبل عيشها، كما أن الحديث عن مسألة نضوب البترول وأمر الدفنان العالمي هو افتعال فكري تجازي حيث يقصد منه صرف الشعوب عن استخدام المصادر الهيدروكربونية». لهذا كله نجد العديد من رجال السياسات الطاقية في الأقطار العربية المصدرة للبترول، بشقيهم الرسمي المسؤول والحر، يتجنبون إخراج أنفسهم سياسيا بالخوض في أمر نضوب البترول أو مسألة أثر الدفينة. ويشهد مؤتمر قمة الأرض على ذلك من خلال تقرد المساهمين العرب من الأقطار المصدرة للبترول على فكرة الدفنان العالمي أثناء المؤتمر وما بعده، كما لم يخف على أحد ظل مؤتمر الطاقة العربي السادس الذي انعقد بدمشق في العام ١٩٩٨ من كل ما يتعلق بمسألة نضوب المصادر البترولية العربية والعالمية، وكل ما يشير من قريب أو بعيد لمسألة الدفنان العالمي أو التلذذ الشمالي في صناعة الطاقة الكهرونووية، كما لم يغفل أيضا من استهانة بالغة بكل جهود البحث والتطوير الطاقية في مجالات الطاقة الكهرونووية والطاقات الجديدة والمتجددة الأخرى، باعتبار أن هذا التلغبي

الجدول الأول :

بيان الإمكانيات الكهرونيوية العربية المنظورة عند مطلع الثمانينيات
وحتى مطلع القرن الحادي والعشرين

| العدد | نمط التفاعل | الإمكانية (GWe) | النظر |
|-------|-------------|-----------------|---------|
| 1 | FAE | 0.8 | الجزائر |
| 4 | FAE | 3.8 | مصر |
| 1 | FAE | 0.8 | العراق |
| 2 | FAE | 4.88 | ليبيا |
| 2 | FAE | 1.2 | سوريا |

المجموع = 7.08 GWe

التصديق: عدنان مصطفى، 1989، «الطاقة النووية العربية» - شامل بقاء
جديد - كتاب: مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت - لبنان.

الدولي الجديد أقيم مبدئيا ليكون (٩) مثيرا عاليا موضوعيا حرا مقاربا لمؤتمر الطاقة العالي الذي تسيطر عليه العقلية الطائفية الشمالية و(٢) موقفا سياسيا - تمويلا مريحا لتطور وتشاور صناعات القرار العربي والعالمي في مختلف مسائل الطاقة العربية والعالمية المعاصرة. ويحصر هذه الذهنية والسلوكية. أراح صناعات القرار السياسي الحاكم في العديد من الأقطار العربية الصدارة للبشر، وبكل براعة (activity)، مفكري الفوضى العقلية الجديدة من ضياء التفكر الفكري مع العلماء والتقنيين البارزين المنصفين على كوكب الأرض كله، الذين دأبوا من خلال بحوثهم الفضية والمكثفة على إثارة الحقائق الدامغة المؤكدة، لأمر الدخان العالي (مصطفى، 1992 - ب وعبدالله، 1992 وهند مصطفى، 1992 - ج) والأهمية التقدم في مجالات الطاقة البديلة.

ولمعة سؤال يثار هنا يقول: «إذا كان قد توتر الفكر التنموي الطائفي العربي مناخ التقدم في إرساء القرارات العربية التنموية الخاصة بالمشاريع الكهرونيوية، فكمذا لم تأخذ هذه المشاريع طريقها إلى التور، كما خطط لها؟» وهو سؤال يثير بصيغة دقيقة محيرة الطاقة الكهرونيوية العربية (AENP= Arab Electro-Nuclear Paradox)، غائدية صائبة والنتيجة خائبة والعيال بالته. ويمكن جلاء هذا التماسك من خلال الحقائق التالية:

● أولا: لا جدال في أن أي قرار طاقي لابد أن ينطلق من مصلحة ما، تحمل على محرك سياسي، وطعنا تحاور العرب وأوروبا واليابان توفرت لديهم جميعا القرارات السياسية

العلوم والعلوم المتكاملة

الدافعة لتحقيق الاعتماد المتبادل في مجالَي البترول والطاقة الكهرونيوية، فكان في هذه البداية مرتبط فرض التقدم لاحقا .

■ ثانيا: لا ريب في أن أسر الكهاند في المصراع العربي - الصهيوني لم يكن واردا البتة في أذهان الكثير من صنّاع القرار الطاقوي العربي والأوروبي والياباني لدى مطلع عقد الثمانينيات. ولم يكن واردا أيضا هذا البروز الجلي اليوم في نفوذ وأكتيات ومصالح القطب الواحد (أي الولايات المتحدة الأمريكية) وصنيعته إسرائيل في أرض فلسطين المحتلة.

■ ثالثا: ولا شك أنه عبر الحوارات المبرية العربية المباشرة وغير المباشرة مع العدو الإسرائيلي، فقد بدا أن أي ذكر لأي تمييز نووي بمثابة وضع عصا بين العجلات، فإسرائيل وهي المالكة لأحدى أكبر ترسانات السلاح النووي والتهنوتي لا تريد للعرب أن يفكروا بغير السلام، وإن أي مشروع كهرونووي يمكن أن يكون خطاء لشروع سلاح نووي ومنطلقا لحرب، لهذا فإن منطق التفاوض حول أي سلام عربي - إسرائيلي يمكن في تجاوز كل خطط الطاقة الكهرونووية العربية.

■ رابعا: ولكي يقطع الطريق في هذا المجال، فقد قامت إسرائيل بضرب هيكل البناء الأولي لشروع مفاعل أوزيراك الذي تهيئته الصناعة الكهرونووية الفرنسية بإشراف الوكالة النووية للطاقة الذرية. فحوار السلام كما يراه العدو يجب أن يبدأ من مصنع كل تفكير أو تشييد كهرونووي عربي، وبناء عليه منق العرب مشايرهم المبينة في الجدول الأول.

■ خامسا: ومع «الغزو العراقي للكويت» أوجب جميع صنّاع القرارات الطاقوية العربية أن لعبة قوة الطاقة لا تخرج إلا في أقطار عربية معينة، من تبتوز وقرار القطب الواحد. وبما أن هذا القرار العربي لا يريد إغجاب حلفاء القطب الواحد بمشاريع طاقوية مزعجة لمسيرة السلام في المنطقة العربية، فقد ائتمد أصحاب هذا القرار الطاقوي العربي عن كل ما يخالف البرامج التتموية - السياسية بين المتصالحين، فكان في ذلك مذبح فرض الطموح الكهرونووي العربي.

■ سادسا: وبناء على التحفظات آتية الذكر، بات الحديث عن أسر التقدم العلمي والتقني الكهرونووي العربي مجرد حذر الوقت، وإغجاب للقلب، إن لم يكن مقربا من حدود الرعب. وسجل هنا بمزيد من التقدير شجاعة مركز دراسات المستقبل (جامعة سيوط) في تخصيص مؤلفه السنوي الرابع (١٩٩٩) لقطر في «مستقبل الخيار النووي في الشرق الأوسط». وربما تبين من هذه الشجاعة، أن مصر تريد حقا متابعة شق طريق عربي مستقل جديد، يمكن تلمس معالمه الرئيسية من خلال توجيه الرئيس محمد حسني مبارك لرئيس وزرائه المكلف الجديد بالقيام بالتموطة للوزارة الجديدة، ونرجو الله أن تتمكن مصر من العودة إلى برنامجها الكهرونووي الثالث، فتوفظ من خلاله تلك الإمكانية العلمية والتقنية المصرية الكامنة والمميزة بمقدرتها، لتبني بعون الله، أول مشروع عربي كهرونووي في هذا العصر. فتعزز بذلك بقية الأقطار العربية ذات القرار الوطني المستقل على إنهاض برامجها الكهرونووية الثالثة، المبينة في الجدول الأول، ويبدأ تحقق الحلم.

منظور الصناعة الكهرونيوية العربية

لا ريب في أن العود على بدء التفكير في صناعة كهرونيوية عربية مستقلة يتطلب من العائد أن يجتاز ثلاثة مقامات هي:

١- مقام اليقظة: وهو مقام الهداية الذي يستند إلى قول الله عز وجل: «قل إنما أعظكم بواحدة، أن تقوموا لله» (القرآن الكريم - سبأ، ١٦). فالقومة لله هي اليقظة من سنة الغفلة، والنهوض من ورطة الفترة.

٢- مقام الرغبة: وهو باب يبدأ من وعي قول الله عز وجل: «ويدعوننا رغبا ورهبا» (القرآن الكريم، الأنبياء، ٩٠). والرغبة على ثلاث درجات: الأولى: رغبة أهل الخير لليقظة من العلم، التي تبحث على الاجتهاد وتصور المسالك من وهن الفترة، والثانية: رغبة أرباب الحال وهي رغبة لا تبالي من الجهود إلا مبدؤا ولا تدع للهمة ذبولا ولا تترك غير المقصود مأسولا. والثالثة: رغبة أهل الشهود.

٣- مقام العزم: وهو مقام الأصل في نجاح متابعة هذه العودة، ولا يتحقق هذا العزم إلا من خلال الإيمان بقول الله عز وجل: «فإذا عزمتم فتوكل على الله» (القرآن الكريم، آل عمران، ١٥٩). والعزم تحقيق التمسك بطريق أو كرها.

فيما نل هذا القول كله لعل تفكر الصناعة الكهرونيوية المشغولين، بشغفهم المنكر لمل هذه العودة والتؤيد لحق أهم الجنوب في فعل الخير لأبنائها في مجال صناعات الطاقة الكهرونيوية، فلن يتردد هؤلاء المفكرون جميعا في التسليم معنا بضرورة اجتياز المقامات: اليقظة والرغبة والعزم. أما إخوة التجاهد من أجل تحقيق خطوط العرب الأولى باتجاه حيافة القدرة الكهرونيوية المستقلة - سواء أكانوا داخل المنطقة أم خارجها اليوم - والذين أرهصهم أحياء الفترة المنصرمة الموصوفة آنفا، فلن يترددوا بداية في الدعاء لمركز دراسات المستقبل (جامعة أسبوط) بالنوهيل في مسعى مؤتمره السنوي الرابع (١٩٩٩) والمبادرة لاحقا لتمحيص التطور في كل ما سنعرض له في هذا البحث من جهة، وفي تفعيل العرب ومن والاهم أو عادهم يجعل توجهات عقيدة (ideology) ومذهب (doctrine) هذا المؤتمر التقدم الشجاع من جهة أخرى.

أما منظور الصناعة الكهرونيوية العربية، الذي نحن بأكمال تصويره في هذا المقام، فينبغي مبدئيا من خلال التحقائق الرئيسة التالية المؤكدة لهيئة الطاقة الكهربائية العربية، والمطلب عليها خصوصا، والمبررة لجدوى التفكير في هذا الشأن كله أصلا:

١ - منذ مطلع عقد الستينيات من هذا العصر، حاولت حكومات الوطن العربي تطبيق أنماط متغايرة من خطط التنمية الوطنية، يمكن رسم هيئة خصيلاتها قبل أطول هذا القرن

بواسطة مؤشر التنمية البشري (Human Development Index = HDI) الذي ابتكرته منظمة التنمية الصناعية الدولية (UNIDO)، فتجد النتيجة جلية في الشكل السابع. ويتمحور تناميها، تدبر أن قبرص، تلك الجزيرة الفقيرة، التي لا تصدر نفطاً ولا تملك طبيعتها ماء كافياً لزراعات مكثفة، تملك مؤشر نماء بشري يفوق أكثر الأقطار العربية ازدهاراً!

ب - وبالعودة إلى مداخل مؤشر النماء البشري العربي يمكن مثلاً، (أولاً) مضاهاة معالم تقارير أنماط استهلاك الطاقة العربية عموماً مع نمط الاستهلاك العالي كلفه، كما هو مبين في الشكل الثامن، و(ثانياً) بيان التمتع العام لتطور استهلاك الفرد العربي من الطاقة يومياً منذ عقد الستينيات وحتى اليوم (الشكل التاسع)، و(ثالثاً) التعميم بشكل مقارن بين أنماط استهلاك الفرد العربي من الطاقة، عبر عقد التسعينيات الجارية، مع أقطار غير عربية منتجة، فتبين جلية من الشكل العاشر، قسمة استهلاك الفرد العربي ضمن الأقطار العربية الفقيرة كاليمن والصومال وذلك بالنسبة للارتفاع (رجل أوروبا المريض)، و(إرباعاً) رؤية هيئة أنماط الدخل المحلي العام لأقطار الوطن العربي ومقارنتها لنتائجها مع بعض بلدان غير عربية، كما هو موضح في الشكل الحادي عشر.

ج - وعلى الرغم من تردّي الوجود العربي الراهن، وشراكب تبعات المقت الذي يفتش تنمية وبيئة الإنسان العربي اليوم، فإن هذا الوجود يوشى جزءاً رئيسياً في عالم الجنوب والبشرية جمعاء. لهذا فإن ظاهرة الحقوق الاقتصادية - الاجتماعية في حق استخدام المصادر الطاقية الثانوية (الكهرباء) قد اكتابت الوطن العربي كله، ومع تخطي البشر السكاني العربي المبين في الشكل الثاني عشر، يبدو أن هذه الظاهرة قد أعطت الطلب العربي على الطاقة الكهربائية نمطاً صعوداً المبين في الشكل الثالث عشر.

د - ومن بين منظري السياسات التنموية، داخل الوطن العربي وخارجه، ثمة من يؤخذ بعقيدة الصعود الأسّي في أنماط استهلاك الطاقة بعمامة والكهربائية بخاصة، كما عرضنا آنفاً، فيهرع إلى اعتاب صنّاع القرار التنموي الطاقوي العربي عموماً، مبدئياً حرصه على كبح جماح هذا الاستهلاك، وداعياً إيّاهم إلى وقف هدر الطاقة من خلال فرض ضرائب على الوفود ضمن قطاعات التنمية المختلفة والزراعية منها خصوصاً، وإن تمتعت لصنّاع القرار التنموي العربي إمكانية التروي في تلبية هؤلاء المنظرين، لوجدوا أن ما يؤكد على عدم صحة دعوى هؤلاء المنظرين كامن في حسن هيئة تطور كثافة الطاقة العربية نحو الأفضل نسبياً، كما هو موضح في الشكل الرابع عشر، والصعود في قدر الاستهلاك الطاقوي الوطني عموماً إنما هو ناشئ عن تلازمه مع صعود عدد السكان في كل مكان على هذا الكوكب، وبمضاهاة حقائق الشكل التاسع والخامس عشر مثلاً، يمكن لأي متابع لطابع استهلاك الطاقة العالية، رؤية حقيقة وجود التفرقة الواسعة الفاصلة بين قدر نسب متلازمة نمو السكان - الطاقة بين أقطار الشمال وأقطار الجنوب.

هـ - يملك الوطن العربي حتى اليوم شبكات كهربائية قطرية (transmission Lines) متفاوتة الهيئات لا يقل إجمالي أطوالها عن (١٠٩٦٥٢ كيلو متر / دائرة)، تقوم بتوزيع إنتاج الإمكانية العربية للتركة عليها، الذين هيئتها في الشكل السادس عشر، والتي بلغت قدرتها الكلية حدود (٦١.٦١GW) عند مطلع العام ١٩٩٩.

و - تعتمد القدرة الكهربائية العربية الميئة في الشكل السادس عشر على تنوع شبة متقارب من الوقود، هو في معظمه هايبرو كاريوني (مشتقات بترولية وغاز طبيعي...) يمكن ملاصقة حوار تطوره على النحو الخطي البين في الشكل السابع عشر. ويتوقع أن يصعد استهلاك هذه القدرة المركبة من الوقود الهايبرو كاريوني إلى حوالي (٨٨.٩ مليون طن مكافئ بترول) في العام ٢٠٠٠.

ز - وعند تقويم كلفة إنتاج الكيلو واط الساعي بهذه الإمكانيات نجد الحظيفة الميئة في الشكل الثامن عشر، والتي تدل على أن وسطي كلفة هذا الإنتاج في الوطن العربي كله هو في حدود (٤.٢٥ سنت أمريكي / كيلو واط ساعي) وهو لا ريب يقارب كلفة أمثاله المولد تقليديا في الولايات المتحدة الأمريكية، رغم أن الأخيرة تقوم بتوليد بوساطة البترول والغاز الطبيعي المستوردين، في حال أن هذه الكلفة أيضا أعلى بشكل واضح من المولدة كهرونوويا في الولايات المتحدة الأمريكية، كما يبين الجدول الثاني.

ARCHIVE

الجدول الثاني:

يبيان مقارن بكلف إنتاج الكيلو واط الساعي كهرونوويا وتقليديا في الولايات المتحدة الأمريكية والوطن العربي

| نوع وسيلة التوليد الكهربائي في الولايات المتحدة الأمريكية | الكلفة (سنت أمريكي / كيلو واط ساعي) |
|---|-------------------------------------|
| مشتات غاز مركبة (Combined cycle - Gas) | 4.2 |
| مشتات فحم حجري (غاز) (Coal gasification) | 4.8 |
| مشتات فحم حجري (مطحون) (Coal pulverization) | 4.6 |
| مشتات كهرونووية (2 x 600 - PWR) . ميلا واط | 3.3 |
| مشتات كهرونووية (600 - PWR) . ميلا واط | 3.8 |
| وسطي توليد المشتات العربية في التسميات | 4.25 |

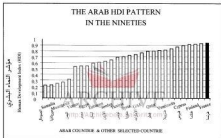
المصدر - مجلس الولايات المتحدة القومي للطاقي (USCEA)، ١٩٩٢

- مؤتمر الطاقة العربي السادس، دمشق، ١٩٩٨.

مزمع

المشكل العنصري:

بيان أنماط مؤشر التنمية البشري في الوطن العربي:
خلال عقد التسعينيات



Source: UNDP, "Human Development Reports of the Nineties"

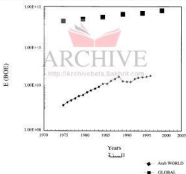
يشكل المخطط دوائر التنمية البشري من الواحد في كل أمة تعبرها جديديا من التقدم أو التدهور
التنموي الكامل كما هو الحال الذي تملكه كندا في الشكل أعلاه

م.م.م.

الشكل التاسع:

مضاهلة أنماط تباين استهلاك الطاقة العربية والدولية:
(1970-2000)

PATTERNS OF GLOBAL AND ARAB WORLD ENERGY CONSUMPTIONS



المصدر: عدنان مصطفى، 1999، (الطاقة العربية: منطلقات المستقبل والتحديات)، تقرير
يعرض مجموعة المقابلات اليومية والطاقة، جامعة دمشق، سورية.

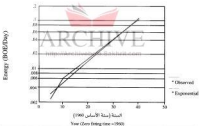
الطاقة

الشكل التاسع:

نمط تطور استهلاك الفرد العربي من الطاقة في اليوم:
(2000-1960)

ARAB PER CAPITA ENERGY CONSUMPTION
(1960-2000)

معدل الطاقة المستهلكة (برميل نفط مكافئ/ يوم)



| Model | Rsq | d.f. | F | Sigf | b ₀ | b ₁ |
|-------|-------|------|--------|-------|----------------|----------------|
| EXP | 0.999 | 7 | 612.58 | 0.000 | 0.0017 | 0.1061 |

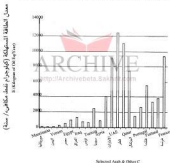
Source: Adrian M. Mustafa, Arab Energy: Realities and Issues for Research & Development", 1993, Research Report, TWAS&NEG: Trieste and Damascus.

8 (3-4)

الشكل الخامس:

بيان أنماط استهلاك الفرد العربي من الطاقة:
أقطار عربية وأخرى منتقاة عبر عقد التسعينيات

SELECTED PER CAPITA ARAB ENERGY CC



المصدر: إعداد مصطفى، 1999، «الطاقة العربية: منظور الحقائق والتحديات»، التقرير بحالي،
مجموعة الدراسات والبحوث والبيانات، جامعة دمشق، سورية.

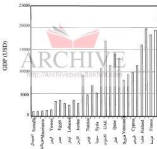
الطاقة

النمط الاقتصادي محرق:

بيان أنماط الدخل المحلي العام العربي:
خلال عقد التسعينيات

REAL GDP PATTERNS OF THE ARAB WORLD: DURING THE NINETIES

الدخل المحلي (دولار أمريكي)



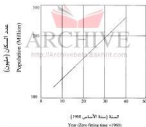
Source: The World Bank: World Development Reports of
the Nineties, OUP, UK.

244

النمو السكاني

نموذج تطور سكان الوطن العربي:
(1960-2000)

PATTERN OF ARAB POPULATION GROWTH:
(1960-2000)

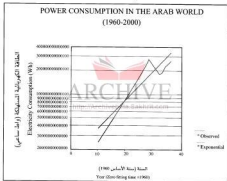


| Mod | Req | d.f. | F | Sig ^a | b ₀ | b ₁ |
|-----|-----|------|--------|------------------|----------------|----------------|
| EXP | 1.0 | 6 | 715243 | 0.000 | 99.625 | 0.0218 |

Source: Adnan M. Mas'ufa, "Arab Energy: Realities and Issues for Research & Development", 1993, Research Report, TWAS&NEG: Trieste & Damascus.

الخطوة الأولى: النمو:

نمو تطور استهلاك الطاقة الكهربائية في الوطن العربي:
(1960-2000)



| Model | Rsq | d.f. | F | Sig | b ₀ | b ₁ |
|-------|-------|------|-------|-------|----------------|----------------|
| EXP | 0.938 | 18 | 93.16 | 0.000 | 1.60E+13 | 0.0844 |

المصدر: الاتحاد العربي للتعليم والتقني وموزعي الكهرباء
مؤتمر الطاقة العربي السادس، دمشق، 1990

د.ع.ج.

النمط التطوري للطاقة العربية:

نمط تطور كثافة الطاقة العربية:

(1965-2000)

PATTERN OF ARAB ENERGY INT
(1960-2000)

كثافة الطاقة (برميل نفط مكافئ/الدخل الوطني بالدينار)

E (BOE)/GDP (USD)



Year
السنة

| Mth | Rsq | d.f | F | Sigf | b ₀ | b ₁ |
|------|-------|-----|--------|-------|----------------|----------------|
| QUAD | 0.992 | 2 | 118.90 | 0.000 | 6.9E-05 | -6.E-09 |

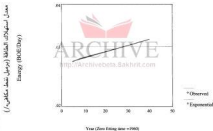
Source: Adnan M. Mustafa, "Arab Energy: Realities and Issues for Research & Development", 1993, Research Report, TWAS&NEG, Trieste and Damascus.

العدد 1

النموذج الكامن:

نموذج تطور استهلاك الطاقة اليومي للفرد في العالم:
(1960-2000)

GLOBAL PER CAPITA ENERGY CONSUMPTION:
(1960-2000)



| MS | Rsq | d.f. | F | Sigf | b ₀ | b ₁ |
|-----|-------|------|--------|-------|----------------|----------------|
| EXP | 0.988 | 7 | 589.08 | 0.000 | 0.0271 | 0.0039 |

Source: Adnan M. Mustafa, "Arab Energy: Realities and Issues for Research & Development", 1993, Research Report, TWAS&NEG, Trieste & Damascus.

٢٠٠/٢

ج - أما النمط استهلاك الطاقة الكهربائية العربية المائدة اليوم فلا تخرج عن الوسطي البين في الشكل التاسع عشر، وتشير جميعها إلى أن في هيئة هذا الاستهلاك تكمن الإجابة عن تساؤلات كثيرة تخص انحراف مسيرات النمو العربية وفي المجال الزراعي خاصة. فهذا القطاع الأخير لا يستخدم مع مزيد الأسف سوى (٢٢) من مجمل الإنتاج الكهربائي الوطني ليطبق تعادي العوز الغذائي العربي أحد مهددات بقاء الشعب العربي كله اليوم.

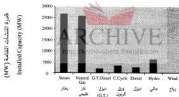
ط - ثمة من يقول: «إن أصغر المنشآت الكهرونيوية يتطلب شبكات وطنية ذات إمكانات مناسبة. فهل تمتلك شبكات الكهرباء العربية منقودة هذا الأسر؟» وفي الوقت الذي يجب الإقرار فيه بأن معظم الشبكات الكهربائية العربية يحتاج مصلها إلى تطويرات مناسبة ممكنة في المنظور العاجل، نجد أن ترابط هذه الشبكات قد يكون واحدا من المحفزات الرئيسة لإقامة منشآت كهرونيوية عربية في المنظور القريب، ثمة ربط عملي تجاري قائم اليوم ضمن ثلاث شبكات إقليمية عربية هي: شبكة المغرب العربي وتعد في ما بين الأقطار العربية الواقعة في شمالي أفريقيا، وشبكة للشرق العربي التي تصل في ما بين بلاد الشام والعراق إضافة إلى تركيا، وشبكة أقطار مجلس التعاون لدول الخليج العربية. إضافة ثلاث محطات كهرونيوية (بمطابقة طاقتها واحد واحد على الأقل لكل منها) في مصر وسورية والبحرين خلال العقد الأول من القرن الحادي والعشرين مثلاً، يمكن أن تفيد إلى إزاء الإمداد الكهربائي العربي من علة عجزه المؤثر اليوم في حياة الطلب عليه. فلم يعد خطها اليوم يعاظم شبح خطر التعتيم الكهربائي (blackout) الذي يحتاج العديد من بلدان شبكة الشرق العربي والذي بات يطارب نصف يوم من حياة أهل الأرياف العربية الشرقية. لهذا نجد في الشكل العشرين، كيف قاد هذا التعتيم (وهو ناجم عن قصور تفكير وتدوير الإمداد الوطني أصلاً) إلى شي عنان تقدم تجارة الطاقة الكهربائية البينية خلال عقد التسعينيات.

ورغم قوة دفع الحقائق آنفة الذكر للعودة مباشرة إلى دراسات الجدوى القطرية (الدراسة لسورية مثلاً) (وزارة الكهرباء السورية، ١٩٨٢) وما قبل الجدوى العربية (مؤتمر الطاقة العربي الأول، ١٩٨١، ومؤتمرات الطاقة العربية الأولى) والقرارات السياسية التي بنت أصلاً عليها عبر عقد التسعينيات، يبدو من الضرورة بمكان الإجابة عن السؤال التالي: «يفرض قبول مجمل الحوار المبدئي منذ بداية هذا البحث وحتى الآن، وهو حوار علمي مرمي على حقائق لا يأتها الباطل من بين يديها ولا من خلفها، والإقرار بحقيقة أن كل ما يصيب الأمة العربية من آراء هو ناجم (١) عن دخولنا جميعاً على هذا الكوكب عصر الانتقال الطاقوي الخامس (عصر القطب الواحد والفضوى العالمية الجديدة) و(٢) عن بدء انحسار مصادر البترول العالمية و(٣) عن خروج القرارات العربية المصيرية من يد معظم صناعاتها العرب، الأمر الذي يستدعي المبادرة إلى تنويع مصادر إمداد الطاقة العربية، والكهربائية منها خصوصاً، قبل

الشكل السادس عشر:

هيئة الاستطاعة الكهربائية العربية المركبة
خلال عقد التسعينيات

INSTALLED ARAB POWER CAPACITY (MW):
(FUEL-TYPE)

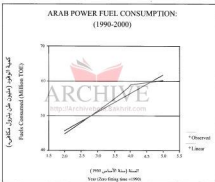


المصدر: الاتحاد العربي للتقني والنفطي وموزعي الكهرباء
مؤتمر الطاقة العربي السادس، دمشق، 1998

8-2-4

الشكل السادس عشر:

نمط تطور استهلاك الوقود في صناعة الكهرباء العربية:
(1990-2000)



| Math | Req | d.f. | F | Sigf | b ₀ | b ₁ |
|------|-------|------|-------|-------|----------------|----------------|
| LN | 0.939 | 2 | 30.68 | 0.031 | 34.8498 | 5.3873 |

المصدر: مؤتمر الطاقة العربي السادس، دمشق، 1998
الاتحاد العربي للتجاري وتطبيقات وموزعي الكهرباء

العدد

المشكلة الناجمة عن:

معدل تكلفة إنتاج الكهرباء في الوطن العربي:
خلال عقد التسعينيات

AVERAGE COSTS OF POWER GENERATION
IN THE ARAB WORLD DURING THE NIN



المصدر: الاتحاد العربي للتتجي وناقلي وموزعي الكهرباء
مؤتمر الطاقة العربي السادس، دمشق، 1998

نور

أن يلمت الأوان. فهل يملك العرب المقومات الأساسية المتكاملة لإرساء المنظور من المنشآت الكهرونيوية؟ (مصطفى، 1987). ولا ريب في أن الإجابة عن هذا التساؤل الحق، تتطلب بادئ ذي بدء التسليم بأن أي منظور طاقّي، والمعنى منه بشكل خاص بالصناعات الكهرونيوية والفولطاضوئية، يتطلب قراراً سياسياً وطنياً - عربياً شجاعاً. وتعتقد جازمين أن مثل هذا القرار قد يكون واحداً من اختيارات منظور القطب الواحد للسلام بين العرب والصهيانية. وسيكون حتماً ورقة الزخم (joker card) في لعبة المقابلات الخاصة بالسلام العادل والشامل بين العرب وإسرائيل. وبالنسبة للأمر الأخير هنا، إذا جاء تعثر مباحثات السلام العربية الإسرائيلية نتيجة لتشدّد العدو الصهيوني في ضمان مسألة أمنه على الأرض المحتلة، وإذا اقتنع العدو بعبارة ما يريد في هذا الشأن، فهل ثمة أمل في بلوغ أمن عربي مقابل يصنع الشمول والعدل المطلوبين في لعبة السلام/ أو السيطرة العنيفة هذه؟ من يقول إن هذا الأمل الأخير ممكن فهو حتماً يكون قد جاء متأخراً من أمل كهف جدد، والتميز بالكلية على أي حال، لفرض أننا رجونا الله عز وجل، وهو الملك المهيمن العزيز الجبار الوحيد القادر على استجابة دعائنا، ومنعنا القرار السياسي الوطني - العربي المؤسّس لاتطلاقنا نحو بناء إمكانياتنا الكهرونيوية المنظورة آنفاً، فإن الجواب عن التساؤل الرئيس أعلاه، يكون: نعم، العرب قادرون بشكل شامل على النهوض بواجب بناء وإدارة وتشغيل وصيانة ومعالجة معظم ما يخص الصناعات الكهرونيوية المنظورة (مصطفى، 1987). ويمكن تأكيد هذه الإجابة من خلال الحقائق التالية:

<http://Archivebeta.Sakhrit.com>

أ - لا ريب في أن الصناعة الكهرونيوية تتطلب خبرة علمية - تقنية - بحثية وديناميكية متقدمة. أي كالتجارب المطلوبة لإمام كبرى مثل منشآت لتكرير البترول والصناعات البتروكيميائية و الأسمدة الفوسفاتية على الأكثر، ومن يتمصر في الخبرة العربية القائمة حالياً على إدارة وتشغيل وصيانة مثل هذه المنشآت، فإنه يجد أنها تعمل مستقلة وشكل ناجح ومميز دون أي فارق بينها وبين أمثلتها في المنشآت العاملة جميعاً لدى أهم الشمال بشكل خاص. وثمة إمكانيات علمية - تقنية نووية عربية كافية، رغم تفرّتها على مختلف الجامعات العربية اليوم، سبق لها أن تدرّبت في جامعات ومنشآت الشعاع الأكاديمية العلمية بالشؤون النووية عموماً، والكهرونيوية خصوصاً (اختير من بينها مؤخراً من مدير الوكالة الدولية للطاقة الذرية بكامل تعقيدها)، تبقى قادرة في كل وقت على أن تسهم عن سواها دعوتها لتتجزأ المطلوب، هذا وبين الشكل الحالي والعشرون، تطور وجود أساتذة الجامعات العربية منذ الستينيات وحتى اليوم. ولا تظن جامعة عربية من اهتمامها بالشؤون النووية بدءاً من العلوم النووية الأساسية وانتهاء بالتصميمات وسلامة منشآت الطاقة الكهرونيوية، لهذا ثمة نسبة عالية من خريجي هذه الجامعات يحمل معرفة متقدمة علمية وتقنية أساسية في هذه الشؤون، وتظهر في الشكل الثاني والعشرين نمط نمو عدد طلاب الجامعات العربية، باعتبار أنهم الآداة المتطورة حقاً لتحقيق حلم الطموح الكهرونيوي العربي.

القيم العلم المعاصر

ب - ونظرا لأن صناع القرار التنموي العربي قد نطقت مفاظهم، هي كثير من الأمائن والأزماء عبر الأفاق، غير الطولية (un-appropriate horizons) لصنع العزة والنمو والتقدم الحضاري العربي، ومن بين الأخيرة أخلاق الشروة والقوة التي تولدها البحث والتطوير العلمي والتقني (مصطفى، ١٩٩٩ - ب)، نجد من الضروري صنع قومية عربية لله والميعة والتطوير العلمي - التقني خلال السنوات الخمس المقبلة. ويمكن التعرف على حال البحث والتطوير العلمي - التقني العربي من خلال المصاحفة المبسطة المبيلة في الشكل الثالث والعشرين.

ج - لا جدال في أن الوطن العربي يملك موارد مميزة لليورانيوم الطبيعي يتراوح إجماعها التؤكد في حدود (٦٠٣٩١ طناً) مع تصور وجود احتماليات إضافية تتطلب تأكيداً في حدود (١٧٨٩٠ طناً) (مصطفى، ١٩٩٩ - أ).

د - على الرغم من مناخ الحصار المضروب عليها وتقلها على البيئة البحثية العلمية العربية منذ مطلع عقد التسعينيات وحتى اليوم، فإن المجتمع العلمي العربي لم يفقد تراسله مع أمثاله في بعض أهم الشمال (مثل فرنسا وإيطاليا واليابان) ولا ريب في أن تفعيل هذا التراسل بشكل جديد سيقتود دون ريب إلى منح العشرين من علماء الأمة العربية بالشؤون الكهرونيوية فرصة وضع حصان البحث والتطوير العربي أمام عربة متطور الطاقة الكهرونيوية العربية، وذلك قبل أن يحل منتصف العقد الأول من القرن الحادي والعشرين بإن الله. أما كيف يتم تفعيل هذا التراسل، فيتم بأشكال عدة تتسجم ولغة حوار الجاسق، ومن بينها إطلاق أنماط مثقفة من الحوار العلمي - التقني العربي الشمالي والعربي الجنوبي والحوار العلمي المعط، الذي أتاحه لنا مركز دراسات المستقبل بجامعة أميوط، عبر مؤتمرة النقوي الرابع <http://Archiv>

خاتمة

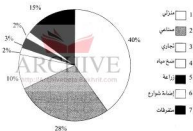
عندما أعطينا، في أواخر عقد الثمانينيات الفارقة، ما يعرف اليوم بالنظام العالي الجديد، اسمه الحقيقي وهو «الفرعس العالمية

الجديدة»، لم نكن نتصور أن هذه الفرعس ستعطي هباتها بابتداع المزيد والمزيد من المعينات (Paradoxes)، لعل إحداها، بل أكثرها شراً، مخيرة الطاقة الكهرونيوية العالمية التي ساد الحديث عنها في مستهل هذا البحث، ومن بين المعينات النووية، واحدة خطية شريفة هي معبراً لأخلاق السياسية المالية (= Moral Political Paradox (MPP) تعمل بدائنها الطبية على سطح الأحداث الدولية وتبدي نهايتها كتشوهات تقود (power) لا تحت بضلة لكل الأصول الحضارية الطبية على الأرض. شاهدنا عليها، في ختام هذا البحث، هو الحوار الوثيق، الجاد والمخلص بين بعض مفكري ومنظري وصناع القرار الطاقوي العالمي، فعلى مطلع عقد التسعينيات، كان معظم هؤلاء في أوروبا واليابان والوطن العربي، يمتدنون أن نهاية الحرب الباردة ستقود إلى حدود المزيد من الاتفاح الطاقوي والكهرونيوي منه

النمط الاستهلاكي

نمط استهلاك الطاقة الكهربائية في الوطن العربي
خلال عقد التسعينيات

PATTERN OF ELECTRICITY CONSUMPTION IN THE ARAB WORLD DURING THE NINETIES



المصدر: الاتحاد العربي لشبكات وتقليد ومحور في الكهرباء
مؤتمر الطاقة العربي السادس، دمشق، 1999

400

الفصل العشرون:

هيئة تجارة الطاقة الكهربائية البينية
(1990-2000)

INTER-ARAB POWER EXCHANGE:
(1990-2000)

المطابقة الكهربائية البينية (تربط بين دول الخليج)

Exchanged Electricity (TWh)



Year (Year fitting base = 1990)

— Observed
--- Linear
... Exponential

| Model | Rsq | d.f. | F | Sigf | b ₀ | b ₁ |
|-------|-------|------|------|-------|----------------|----------------|
| LINE | 0.459 | 2 | 1.70 | 0.323 | 1.5834 | -0.0973 |

المصدر: الاتحاد العربي للتجارة والمقاييس والكهرباء
مؤتمر الطاقة العربي السادس، أولاد، 1998

تتمتع

خاصة بين أرم الشمال والجنوب. وبعد هذه البداية الطويلة هي المحيرة (MPP) تكشف تضاع التربة الطافية الشمالية بما يقال ويفعل من حولهم. فسياسيو القطب الواحد وقلة من حلفائهم قاموا عند ضحى عقد التسمينيات بسحب بساط المسؤولية من تحت أقدام بعض قادة النظم الطافية من حولهم. ليتحول هؤلاء القادة الطيبون داخل إطار الحوار المشار إليه أعلاه إلى لعب قوة لا حول لهم ولا طول. ومن بين أصدقائنا الشماليين المخلصين لهذا الحوار، وهو الدكتور شيرينس برايس، الأمين العام لمعهد اليورانيوم (ومعهد اليورانيوم هو اسم أكاديمي لنظمة البلدان الشمالية المصدرة للصناعات الكهرونيوية. استبدلناه في ما بيننا نحن للتحاورين باسم بوبيك، مقابل الأوبيك) وقبل أن يصدر في العام 1991 كتابه الشهير بعنوان سياسة الإنتاج الكهربائي، politics of electricity production، راسلني، باسطة لي مخاوفه من رواج تغيير، وداعيا إياي وكل أصدقائنا الجنوبيين إلى التفكير بصوت مرتفع، عبر الإعلامين العربي والدولي، بهدف دفع مسائل الاعتماد التبادل الكهرونيوية قدما للأمام، ووضعها أمام الناس صريحة وبسيطة كي لا تحقق المحيرة (MPP) غاياتها الشريرة (price, 1991). وبناء على هذا الوقت الأخلاقي المجدد قام معظم التحاورين في الجانب العربي والجلوبي عامة بترجمة فهمهم لهذا الأمر بمفادات عامة ودراسات متخصصة ومداولات بينية متتابعة، أصبحت بمنزلة الأسبق، أصولنا في المجهود اليوم. ومن بين هذه الأعمال، على سبيل الذكر لا الحصر، مقالان مهمان نشرتا لنا في مجلة العربي الكويتية العشرة هما:

<http://Archivebeta.Sakhril.com>

١ - مقالة بعنوان: «من يخشى العرب الكهرونيوي؟» قدمنا فيها تبسيطا لمعظم أفكار البحث الذي نطعمه الآن. وجاء في هذه المقالة قولنا: «السؤال الذي يمكن طرحه الآن في مناج الانتعاش الكهرونيوي العالمي هو هل سيمود العرب للتطو في رؤيتهم الحكيمه لإقامة منشآت كهرونيوية عربية تحقق للوطن العربي نموا معززا في بنیان طاقته الوطنية، وعلى نحو مواكب للحداد النفط والغاز الطبيعي لدى العديد من أقطار الوطن العربي؟ وما رأي الجمهور العربي العام في التفكير ديمقراطيا بدفع تلك النظرة قدما للأمام؟ إنها أسئلة لا تحتفل التأخير كثيرا في الإجابة عنها، إن لم نقل لا تحتفل الرد سليا. فلننظر بالسرعة الواجبة إلى العالم من حولنا، ولنجب بالسرعة الواجبة أيضا» (مصطفى، 1991).

٢ - مقالة بعنوان: «أما من ورقة عربية بيطاء؟» حاولنا فيها استباق أحد تكتيكات المحيرة (MPP)، التجلية في قيام الكثرة من أجهزة الإعلام، المقروية والسموعة والمالية في الشمال بنشر بيانات ومراجعات واستعراضات مثيرة للعجب حول العلم والعلماء، والعاملين منهم في المجال النووي خاصة. ونظرا لأن قوة الرأي العام في الشمال (مثل بريطانيا) ذات تقوى، فقد قام المجتمع العلمي البريطاني عن طريق هذا الرأي الفاعل (وهو رأي غير الرأي العام العربي

الشكل الحادي والعشرون:

بيان تطور عدد أساتذة الجامعات العربية (1960-2000)



| Math | Rsq | d.f | F | Sigl | b ₀ | b ₁ |
|------|-------|-----|---------|-------|----------------|----------------|
| EXP | 0.999 | 11 | 14982.8 | 0.000 | 8382.71 | 0.30254 |

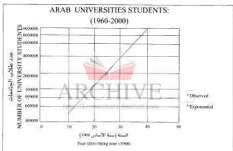
المصدر: عدنان مصطفي، 1998، (الطابعات تصدرية حول أمر البحث والتطوير في الوطن العربي، اتحاد مجالس البحث العلمي العربية، ندوة عمان، نيسان 1998).

Muhammad Abdul Salam, 1990, Science, technology and Science education in the development of The South The South Commission, TWAS, Trieste.
UNESCO Statistical Yearbooks.

د.ع.د.

الشكل الثاني والعشرون :

بيان تطور عدد طلاب الجامعات العربية
(1960-2000)



| Model | Rsq | d.f. | F | Sig | b ₀ | b ₁ |
|-------|-------|------|---------|-------|----------------|----------------|
| EXP | 0.999 | 12 | 20485.6 | 0.000 | 158508 | 0.18027 |

المصدر: مجلة المستقبل العربي، المجلد 19، العدد 199

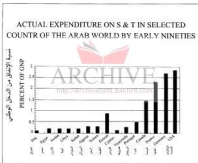
71: 1995، 78: 1997، و 84: 1998.

-Muhammad Abdul Salam, 1991, Science, technology
and Science education in the development of The South,
The South Commission, TWAS, Trieste.
-UNESCO Statistical Yearbooks.

ا.م.م

الشكل الثالث والعشرون:

بيان الإنفاق العربي الفعلي على البحث والتطوير خلال
بواكير عقد التسعينيات



المصدر: عدنان مصطفى، 1999، (قوة العلم العربي: بعد التواجد العربي
الخطأ)، بحث سيلستر قريبا.

تكملة

المستضعف، جنما) بإرغام حكومة المحافظين على رصد ستة بلايين جنيه استرليني لتعزيز جهود البحث والتطوير البريطانية (تم الرصد طبعاً بقانون- والقانون في بريطانيا يعرف باسم ورقة البيضاء). وكما نتطلع من خلال مقالتنا هذه إلى إطلاق الإنسان العربي العادي، وقبل أن تصل الوطن العربي موجة العدا للعلم، والتزوي منه خاصة، على هذا الكيد الصهيوني الجديد. كما أننا في ختام هذا المقال نعال المجتمع العلمي العربي الراهن على النحو التالي: وهما يعض العلم وابتكار الثروة التقنية في وطننا العربي، لا يحتاج القارئ أن يكون عالماً أيضاً ليدرك واقع الطب الذي يعيشه علماء الأمة العربية، فقد سبق إدراك معالمة عبر صرخات مدوية لعهد كبير من مفكري الأمة العربية المرفضة اليوم. ولن نعدم هذه الأمة المجيدة التي أكرمها الله جلته قدرته وبأزاد قراته العظيم بقلتها، وجعل طائفة الأئمة والمؤمنين من أبنائها، من أن يقوم أولو الأمر فيها بتحويل القوانين الناطقة للبحث والتطوير لديها إلى «أوراق بيضاء» تماثل ورقة بريطانيا البيضاء. تنهض بطموح مدرسة العلم العربية عالياً، والله على كل شيء قدير» (مصطفى، ١٩٩٥). هذا ولتعلن من الله أن يقدر صفاء القوار العرب، المؤمنين بالله وبالعلم العربي، على إسناد «أوراق بيضاء» عربية، قادرة على أن تترجم تطلع منظورنا الكهرونووي العربي، المبحر أننا في هذا البحث، إلى واقع حي ملموس، وأنها الذين آمنوا إن تصروا الله بتسركم ويثبت أقدامكم.

ARCHIVE
http://Archivebeta.Sakhrit.com

- 1- عبد الله عبد الحافظ، 1997، «التنمية المستدامة والملائمة بين البيئة والتنمية»، المستقبل العربي، العدد (197)، (79 - 104).
- 2- Gerholm, T.R., 1985, "Electrification and social change", Proc. of the 10th International Symposium of the Uranium Institute, (13-27), the Uranium Institute, London, (UK).
- 3- IAEA, 1998, The Annual Report for 1997, Vienna, Austria.
- 4- كينج، الكسندر وشلوسر، بورتراند، 1997، «القوة العالمية الأولى: من أجل مجتمع عالمي جديد»، التوزيع لنادي روما، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان.
- 5- Mustafa, Adnan, 1985, "Nuclear Power and the Developing World", Proc. of the 10th International Symposium of the Uranium Institute, (28- 42), The Uranium Institute London, (UK).
- 6- مصطفى، عدنان، 1998، «الطاقة النووية العربية، عامل بناء جديد»، كتاب: مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان.
- 7- مصطفى، عدنان، 1991، «تطوير السلام والأمان في صناعة الطاقة الكهربائية»، عالم الفكر، يوليو - أغسطس - سبتمبر 1991، (19 - 32).
- 8- مصطفى، عدنان، 1991، «تطوير المرفق البيئي الأخطار والدخان العالمي»، المستقبل العربي، العدد 181، (114 - 127).
- 9- مصطفى، عدنان، 1997، «القوة العالمية الأولى: من أجل مجتمع عالمي جديد»، التوزيع، المستقبل العربي، العدد 197، (127 - 150).
- 10- مصطفى، عدنان، 1997، «البيئة والتنمية الأولى: الرسالة العالمية»، المستقبل العربي، العدد 177، (107 - 116).
- 11- مصطفى، عدنان، 1997، «قمة الربيع: وجهة نظر»، المستقبل العربي، العدد 177، (116 - 120).
- 12- مصطفى، عدنان، 1991، «العرب والطاقة والطعام العالمي الجديد»، المستقبل العربي، العدد 149، (117 - 127).
- 13- مصطفى، عدنان، 1991، «د. عمر يحيى الرغب الكهربائي»، العربي، العدد 175، (71 - 77).
- 14- مصطفى، عدنان، 1992، «أما من ورقة عربية بشأن»، العربي، العدد 176، (10 - 11).
- 15- مصطفى، عدنان، 1998، «العرب والطاقة والبيئة»، تكوين، العدد 91، (7 - 7).
- 16- مصطفى، عدنان، 1999، «حول مصادر الطاقة العربية»، المستقبل العربي، العدد 181، (58 - 67).

الدنا (DNA) والتطور الموهبة

فخ القرنة العشرين

د. هاني رزقي*

أولاً: مقدمة عامة

إن علوم القرن العشرين، والقرنين السابقتين عامة، نهض كبير، لتشكل من قهر أصغر، وقد بعضها بعضاً. لقد نشأت هذه بدورها من جذور ويهاوي أقل شأن. فعندما تبعد النظر في مياه النهر الكبير، وتشمل حركة مياهه، يذهب عن حياضها أبعاضه. مياه الفيضان، والجداول، والسواقي في شق طريقها ليرقد كل منها الآخر، وتتشكل هذا التهر.

فيما كنا نرى الآن، ونحن نخرج باب القرن الحادي والعشرين، علوم وتقنيات، كالمعالجة الجينية، والاستنساخ، والتنميع بالجينات، وهندسة النسخ، وتصحيح سيرة عدد من الأمراض باستعمال الخلايا الجذعية الجينية.... تشعر ببطء هذه التقنيات، ونسب الأخر التي تولدت منها. لقد شهد القرن التاسع عشر وضعاً مماثلاً تقريباً. إنما كان بطبيعة الحال، وبمقاييس القرن العشرين. أكثر تواضعاً. فعلى ذلك القرن، تراكمت معلومات كثيرة، فهد بعضها بعضاً، وبدأ النهر الكبير بالتشكل. إلى أن أتى العام ١٨٨٩، وفجأة تطلعت أمواه النهر الكبير، وتم اكتشاف الإشعاع في التظائر المشعة (اكتشاف الراديوم من قبل ماري وبير كوري Marie et pierre Cuire)، واكتشاف الصبغيات من قبل واشر فليمنج Walter Flemming)، والقاحات من قبل لويس باستور Louis Pasteur، والأشعة السينية من قبل فيلهلم كونراد رونتجن Wilhelm Conrad Röntgen، والإلكترون من قبل جوزيف جان تومسون Joseph John Thomson ويمكن القول عموماً إن القرن العشرين شهد - في رأينا - تشكل ثلاثة أنهر أو صيغ paradigm علمية كبرى: الأول تمثل بنظرية الطراز المعياري

* أستاذ علم الجين البشري وعلم النشأة - كلية العلوم - جامعة دمشق.

التقدم العلمي المعاصر

للاتفجار الأعظم، الذي بدأ كفرضية شبه غامضة في الثلاثينيات، وأصبح حالياً نظرية راسخة، يوسعها (كالنظريات الكبرى في تاريخ العلم) تفسير ما يطرح من فرضيات حول نشوء الكون، وتشكل الناد، وكذلك التنبؤ بتوسع الكون وتبرده، وتكون المجرات والنجوم والكواكب... وأخذ النهر الكبير الثاني شكل اكتشاف المادة الوراثية، مادة الجينات، أو الحمض النووي الريبوزي المخلوع الأكسيجين deoxyribonucleic acid (DNA)، الذي حدث عام ١٩٥٣، وأتى كنتيجة منطقية، نوجت الدراسات التي أجريت في علم الوراثة وعلم الوراثة الخلوية، وعلم الأحياء الدقيقة (التكنولوجيا)، منذ نهاية القرن التاسع عشر ومطلع القرن العشرين، أيام مندل Mendel وديرش Driesch، وويلسون Wilson، ومورغان Morgan (الذي استعمل لأول مرة كلمة جين gene)، ودراسات هذا الأخير على ذبابة الفواكه *Drosophila melanogaster*، ونبات الذرة، وحتى أواخر الأربعينيات حين توسعت دراسة الحموض النووية. أما النهر الكبير الثالث فهو اكتشاف الحاسوب، وأهمية الخوارزميات في وضع برامجه، وإذا كنا نشاهد اليوم حاسوباً عملاقاً يشارع أشهر لاعبي الشطرنج في العالم، أي يهزم أحياناً ذكية، فلأن هذا الحاسوب قد نشأ نتيجة اكتشافات جزئية (من وفائق السيليكون والمعالجات الصغيرة - الميكروية microprocessors، إلى الأفراص النبرية التي يستطيع الواحد منها أن يفتقر بضعة مجلدات، إلى الانترنت Internet، إلى حاسوب يستطيع أن يهز الآلاف ملايين العمليات الرياضية في الثانية الواحدة)، ويحمي الإشارة إلى أن اكتشاف حواسيب آلية (غير يدوية) تم في ثلاثينيات هذا القرن، وإن فون نويمان Von Neuman^(١٢) أعاد كثيراً في تصميم الحاسوب المعاصر في أواسط هذا القرن من استعارة ما يحدث في الخلية من ترجمة النمط الجيني genotype (أي مجموع جينات الكائن الحي المختزنة في صبغيات - كروموسومات - chromosomes - نوات الخلية)، إلى النمط الظاهري Phenotype (البنى، والسمات الخاصة بالكائن الحي، من بنية ما يقارب ٨٠٠ نسوج تشكل جسمنا، إلى مظهرنا الخارجي)، وذلك بتوسط الحموض النووية الريبية الثلاثة (RNA)، بما هي تلك الريبوزومات^(١٣)، إن ما يهنا من هذه الأنهر الثلاثة الكبرى النهر الخاص بمادة الجينات أي الدنا DNA.

تالياً: جزيء الدنا DNA والجينوم البشري

من المعروف أن جيمس واتسون James Watson، وفرانسيس كريك Francis Crick هما اللذان استنتجا البنية الجزيئية ثلاثية

الأبعاد لجزيء DNA عام ١٩٥٣^(١٤)، ونالا جائزة نوبل لاكتشافهما هذا عام ١٩٦٢، وبعد هذا الحدث أكبر الأحداث التي مرت بتاريخ البيولوجيا حتى الآن، وقيل أن تعرض التفكير التي تم وفقاً لها استنتاج البنية الطراغية لجزيء الدنا والعمية هذه البنية، علينا أن نشير إلى

إن اللجنة المانحة لجائزة نوبل في معهد كارولينسكا بالسويد لم توف الأتسة روزاليند فرانكلين Rosalind Franklin بالدرجة الأولى- وموريس ويلكنز Maurice Wilkins حبسهما في إنجازهما للعمل الذي أدى إلى استنتاج بنية DNA⁽¹⁾، فلقد تم استقراء هذه البنية نتيجة قراءة واطسون وكريك لصور انعراج الأشعة السينية لدى اصطدامها ببلورات جزيء الدنا (الشكل 1). ولقد قامت الأتسة فرانكلين بتحضير بلورات الدنا، وبأخذ صور انعراج الأشعة السينية بنفسها، وتم ذلك في مختبر ويلكنز. أما أهمية هذا الاكتشاف، فنرجع إلى تفسير الطراز الذي وضعه واطسون وكريك لألية تنسخ (تضاعف) replication هذا الجزيء على المستوى الجزيئي في كل مرة تنقسم فيه الخلية إلى خليتين ابنتين، كما ترجع إلى فهم الآلية الجزيئية لوظيفة الجين عند انتساخه transcription إلى جزيء الحمض النووي الريبي ribonucleic acid (الرنا RNA).

أما في ما يتعلق بأهم الخصائص لجزيء الدنا، فيمكن تلخيصها على النحو التالي:

١ - يتألف جزيء الدنا من حلزون مزدوج الشريطة (المسلسلة)، وتتكون كل شريطة من وحدات تعرف بالنكليوتيدات، تتكرر في الشريطة Sugar الواحدة على نحو منظم، مشكلة سلسلة من تتالي أربعة نكليوتيدات يتألف الواحد منها من قاعدة من القواعد الأزوتية الأربع (وهي الأدينين A، والغوانين G من البورينات، والثيمين T، والسيتوزين C من البيريميديات) وسكر الريبوز المتزوج الأكسجين-وزمرة الفوسفات (كما في الصيغ التالية). ويتم في الحلزون المزدوج تقابل الأدينين في المسلسلة الواحدة وإيطاقته بالثنائية مع الثيمين في المسلسلة الأخرى، كما يتقابل الغوانين مع السيتوزين. وتتشكل نتيجة هذا التقابل رابطتان هيدروجينيتان بين الأدينين والثيمين، وثلاث روابط هيدروجينية بين الغوانين والسيتوزين (الشكلان 2 و 3)، ويكون تسلسل النكليوتيدات (القواعد) في الشريطة الواحدة متصفا لتسلسل النكليوتيدات في الشريطة الأخرى، فيقرأ تسلسل النكليوتيدات من 5 (أي الكربون الخامس في جزيء الريبوز) باتجاه 3 (أي الكربون الثالث في جزيء الريبوز)، أي نزلا downstream (مع التيار)، في حين يقرأ هذا التسلسل في الشريطة الأخرى من 3 إلى 5، أي صعدا upstream (ضد التيار)، وتعرف هذه الخاصية بتضاد التوازي antiparallel. ولعل هذه الخاصية (التناحية متعكدة بتضاد التوازي) هي أهم خاصية في بنية جزيء الدنا، وبطبيعة الحال، فإن لجزيء الحلزون المزدوج محورا لكثف على محيطه الشريطة الواحدة حول الأخرى، ولابد من التأكيد أن البنية الحلزونية لجزيء الدنا (DNA)، ووجود الروابط الهيدروجينية بين القواعد الأزوتية، تجعل منه أصلا جزيء بيولوجي يوجد في الطبيعة (شكل 4).

٢ - تتوضع القواعد الأربع (الأدينين والغوانين والثيمين والسيتوزين) في الجهة الداخلية من الحلزون المزدوج، في حين أن الريبوز المتزوج الأكسجين-وزمرة الفوسفات بتوضعها في الجهة

الخارجية من الحلزون (الشكل 5، يرجع أيضا إلى الشكل 3).

٢ - يبلغ قطر الحلزون المزدوج ٢٠ أنغستروما (يساوي الأنغستروم جزءا من عشرة أجزاء من الفانومتر، أو جزءا من عشرة آلاف من الميكرون، أو جزءا من عشرة ملايين من المليمتر أو جزءا من عشرة مليارات من المتر). ويفصل القاعدة الواحدة عن الأخرى مسافة قدرها ٣.٤ أنغستروم، ويبلغ طول اللفة الواحدة من الحلزون ٣٤ أنغستروما فتتألف إذا من عشرة أزواج من التكتويدات (يرجع إلى الشكل 3).

٤ - تتسلسل القواعد في الشريطة الواحدة نظريا دولغا أي تقبهد، ولكن يبقى التسلسل في الجين الواحد ثابتا تقريبا، وكذلك بين جينات النوع الواحد. إن هذا يعني أن تسلسل تكتويدات الجين الوراثي (الجينوم genome) للنوع الواحد ثابت عموما، وأتى على نحو معين ليكون له معنى محدد، نجم عن تطور موجه. ويعرف هذا التسلسل الثابت تقريبا بالتمط الجيني genotype (تقليديا مجموع الجينات المتوالة عن توريث خصائص النوع، ومن استمراره بالتوالد). إن التمتد الجيني محفوظ في بنية جزيء DNA، ويتوضع داخل نواة الخلية، ويرمز البروتينات التي تشكل خصائصنا، من حيث البنية، أو من حيث الوظيفة، وهي ظاهرة للبراز (كإذن الشعر، وخصائص الوجه، وطول القامة...)، أو ملحوسة (كأعضاء، والنسج، والخلايا التي تشكل جسمنا)، وهذا ما يعرف بالتمط الظاهري phenotype. ومن التسلسل أيضا من نوع أجسامنا نتيجة الاستقلاب metabolism (الأيض) الخلوي، فالتتمط الخلوي يحدق التمتد الظاهري على شكل رموز، هي تسلسل القواعد في كل جين من جيناتنا، ويبلغ عددها قراءة للآلة ألف جين. ويمكن القول إن التتمط الجيني يحوي المعلومات الضرورية لتوالدنا، وتنمونا، ولتفانينا أحياء، وللتكيف مع البيئة المحيطة بنا.

أما في ما يتعلق بالجينوم، وكما كنا عرضنا منذ قليل، فيتألف بعدد الصيغيات chromosomes (الكروموسومات) التي توجد في نواة كل خلية من خلايا جسمنا، وتتألف الصيغيات من DNA وبروتينات الهستونات ذات الأنواع الخمسة، وتتألف جينات نعتليا الجيني جزءا لا يزيد عن ٢٥ في المئة من كامل DNA الخلية. وإذا ما أخذنا الإنسان البالغ كمثال، فإن جسمه يتألف من ستين ألف مليار خلية (أي 60×10^{11})، تتوزع في قراءة ٨٠٠ تسبج (أو نوع من الخلايا)، وتحوي كل خلية ٤٦ صيغيا أوتوسوميا وصيغيتون جنسيتين، هما الصيغيتان XX في الأنثى، ولا في الذكر، ترتصفاها من الأم (أي ٢٢ صيغيا أوتوسوميا وصيغيا واحدا جنسيا، هو الصيغي X دائما، وترث من الأب ٢٢ صيغيا أوتوسوميا، والصيغي X في حال الابنة، والصيغي Y في حال الابن). وتشمل الصيغيات التي ترتها من أحد الأبوين على ٣.٥ 10^5 تكتويد. فإذا كان طول التكتويد الواحد يساوي ٣.٤ أنغستروم، وكان وزن الصيغيات المتوزعة من أحد الأبوين يساوي ٦ بيكوجرام (يساوي التيكوجرام جزءا من ألف مليار من الغرام، أو 10^{-12} غرام)، فإن جسم الإنسان البالغ يتألف من $60 \times 10^{11} \times 10^{-12}$ غرام من DNA (أي $6 \times 10^2 \times 10^{-12} \times 60 \times 10^{11}$).

ويبلغ طول أشرطة حلزونات DNA في نواة كل خلية من خلايا جسمنا 2.4م تقريبا (2.4×10^9 كم). ويساوي طول أشرطة كامل DNA جسمنا قرابة 111 مليار كيلومتر (أي $2.5 \times 10^7 \times 60 \times 10^{17} \times 10^{17}$).

إن هذا الطول يزيد على قطر المجموعة الشمسية مقدار اثني عشرة مرة (12.6 مرة، بعد بلوتون عن الشمس مقدار 5.9×10^7 كم، ومن ثم فإن القطر الأعظمي لدائره يبلغ 5.9×10^7 كم $= 2 \times 11.8 \times 10^7$ كم). كما أن هذا الطول يلف الكرة الأرضية قرابة 3.6 مليون مرة. وتعود التؤكد من جديد أن البنية الحلزونية لجزءي الدنا ووجود الروابط الهيدروجينية (التشابك بين الأدينين والثايمين، وثلاث روابط بين الغوانين والسيتوزين) بين الشريطين يجعل من جزئي الدنا أقوى وأصلب جزئي أوجدته التطور الموجه ذو المعنى الذي سار باستمرار من الأبسط إلى الأبعد من حيث البنية، ومن الأقل إلى الأكثر أداء وكفاءة من حيث الوظيفة.

ولكن نمطنا الظاهري (أنواع نسج جسمنا التي يزيد عددها على 200، وأشكال أعضائنا، وقسمات وجهنا، وطول جسمنا، ولون شعرنا...) مرمزة في كمية من دنا خلايا جسمنا تتراوح ما بين 9 و 27 هي القوة من كامل الجينوم (الذي يتكون من 22 صبغيًا 22 أوتوسوميا وصبغيين جنسيين هما X و Y). ويبلغ عدد تكاثرات هذا الجينوم قرابة 3.5 مليار تكاثرات. فإذا علمنا أن كل خلية ذات نواة في جسمنا تحوي كامل الجينوم، ومن ثم كامل الجينات التي يمكن أن تعبر عن نفسها (ويبلغ عددها قرابة 10^4 الجينات، وتشكل نمط الجيني)، كيف إذن تم

اشتقاق هذه النسج المتمايزة التي تشكل جسمنا؟ <http://Archive.be>

وللإجابة عن هذا التساؤل، ولإيجاد حل لهذا اللغز الذي حير علماء الأجنة والبيولوجيين الجزيئيين عشرات السنين، نذكر أن البحوث الحديثة⁽¹⁾ تشير إلى أن اليتين اثنتين تعملان على إحداث هذا التمايز، أو ما يعرف بالتعبير الجيني التفاضلي differential gene expression (أي أن لكل نسج من هذه النسج المتمايزة مجموعة من الجينات تعبر عن نفسها، وتختلف عن أي مجموعة أخرى تعمل في أي نسج آخر).

إن الآلية الأولى من هاتين الآليتين تتمثل بالطريقة وبالمواضع التي ترتبط بها الهستونات الخمسة بجزئي الدنا. فكما كنا أشرنا منذ قليل، يتألف الصبغي من الدنا ذي التفاعل الحمضي، ومن الهستونات ذات التفاعل القلوي (القاعدي). والهستونات هي بروتينات ذات كتل جزيئية منخفضة نسبياً، ومحافظة جداً من حيث التطور. فقد حافظت على تسلسل حموضتها الأمينية منذ وحيدات الخلية حتى الثدييات، وحتى النباتات الزاهية (لقد انفصلت المملكة الحيوانية عن المملكة النباتية منذ مليار ومئتي مليون عام⁽²⁾ (الجدول 1)). وتقع الهستونات في خمسة أنواع، هي: H_1 ، و H_{2a} ، و H_{2b} ، و H_{3a} ، و H_{3b} (H من histon) (الشكل 6).

getrost | geschult | gerüstet

والتبسيط الواقع، نقول إن الهستونات ترتبط بعطرون الدنا المزدوج الشريطة بطريقة تختلف فيها هي النمط الخلوي الواحد (هناك ثمانية نمط خلوي أو نسخ) من أي نمط خلوي آخر (الشكل ٧). ويرتبط جزيئان من كل من الهستونات H_2A ، H_2B ، H_3 ، و H_4 بجزيء الدنا الذي يلتف حول الجزيئات الثمانية، وهذه تشكل الجسم النووي nucleosome (أو حبة عقد التؤلؤ). ويستمر عطران الدنا المزدوج الشريطة خارج الجسم النووي، ملتصقا على جزيئين من H_4 ، مشكلا ما يشبه الطيط الذي يربط الجسيمات النووية (حبات التؤلؤ)، فبنشأ ما يعرف بعقد التؤلؤ. وإذا نحن فصلنا الهستونات عن جزيء الدنا، ثم جمعنا هذه الجزيئات، فإن الهستونات تعود لترتبط بعطرون الدنا بالطريقة ذاتها، مشكلة من جديد عقد التؤلؤ. إن هذه الخاصية الغريبة معروفة في الخصائص الفيزيائية الكيميائية للجزيئات البيولوجية، وتشاهد في بنى اصطناعية كثيرة كالبوليمرات (ولكن ليس في الخلايا). أي إننا إذا فصلنا مكونات الفيروس كلاً على حدة، ثم جمعنا بينها، فتعود لتشكّل الفيروس نفسه الذي بدأنا به.

وخلال هذه الفول إن حلزون النشا المزيج الشريطة يرتبط بالهستونات في النمط الطوي (أو النمط) أ بطريقة تختلف عن ارتباطه في النمط الخوي ب، أو ج، أو د، وهكذا، حتى النمط الخوي ذي الرقم ١٠٠٠٠٠. إن هذا يعني (بتبسيط شديد) أن مجموعة الجينات التي تعمل في النمط أ تختلف عن مجموعة الجينات في النمط ب، أو ج، أو د، حتى النمط الخوي ذي الرقم ١٠٠٠٠٠. هذا على الرغم من أن كل خلية من خلايا الجسم (التي يبلغ عددها ستين ألف مليار خلية) تحوي النسخات نفسها ومن ثم الجينات ذاتها.

أما الوظيفة الهامة الثانية التي أداها التطور الموجه بالمستويات فهي وظيفة هيكلية ميكانيكية بحتة، ويتمثل بمساعدة حلزون الدنا على الالتزام على نفسه، تماماً كما يحدث عندما نضغط على طرفي نابض، فتتقارب لفاته من بعضها، ويقتصر طول الحلزون قصراً واضحاً (يرجع إلى الشكل ٦). وتكون الصبغيات في الخلية خارج طور الانقسام على شكل خيوط ملتفة جداً من حلزونات الدنا، ويستحيل فصلها، ولذا يها على خليتين أبليين. ولكن عندما تقترب الخلية من طور الانقسام، يزلز الكروماتين (مادة الصبغيات) على نفسه، فترزما على شكل خيوط قصيرة هي صبغيات الخلية التي منقسم إلى خليتين أبليين. ولولا وجود الهستونات لما استطاع الكروماتين (حلزونات DNA) من الالتزام. ولما استطاعت الخلية نتيجة ذلك الانقسام. وما إن تنهي الخلية الانقسام، ويخلف الطور M (طور الانقسام من mitosis) (الشكل ٨)، وتدخل في القسوة G₁ (من قسوة G₂) حتى يزول الالتزام، ويسنرخي الكروماتين، لينشك خيوطاً منتشرة ثلاثم أفعال التركيب (انتساخ RNA خاصة) التي على الخلية أن تقوم بها، ثم تنتقل الخلية إلى الطور S (من تركيب Synthesis)، حيث تتضاعف أشربة الدنا، وتتوزع فيها بعد على الخليتين الابنيتين (الشكل ٩). وما إن تنهي الخلية الطور S حتى تدخل الطور G₁ لتتهيأ للانقسام من جديد.

أما الآلية الثانية والأكثر وضوحاً المسؤولة عن التعبير الجيني التفاضلي (أي تشوّه قرابة ثمانية نوع من أنماط الخلايا - أو النسج - على الرغم من وجود الجينات كلها - أي الجينوم - في كل خلية ذات نواة من خلايا الجسم) فتتمثل بظاهرة التمثيل Methylation التي هي عبارة عن ارتباط زمرة الميثيل (CH_3) بجزيء عضوي ما، وهذا أساس الميتوزين للظهور بالفوانين. فكما عرضنا من قبل يتألف حلزون الدنا المزوج من شريطين، أو من سلسلتين من التكهويدات، تلتف إحداهما حول الأخرى (وحول محور وهمي) لتشكل الحلزون المزدوج. وتتألف كل سلسلة من تعاقب التكهويدات (أو القواعد) الأربعة: الأدينين A، والفوانين G، والثيمين T، والسيتوزين C. وينبغي أن نجد سيتوزين متبوعاً بـ G (أي CpG)، حيث توجد P إلى زمرة الفوسفات). فعندما يتعرف أنزيم يعرف بترانسفيراز الميثيل methyltransferase (ناقل الميثيل) هذا التسلسل، يضيف عندئذ إلى الكربون الخامس من حلقة السيتوزين زمرة الميثيل، ناقلاً إياها من جزيء الكبريت في أدينوزيل الميثونين. تقول عندئذ عن الميتوزين (والحالة هذه) إنه ميثيل. إن أكثر من 80 في المائة من مجموع التسلسلات CpG التي توجد في الجينوم تكون ميثيلة. ويختلف نمط التمثيل من نوع من النسج (الأنماط الخلوية) الثمانية التي تشكل جسم الإنسان إلى نوع آخر، وكما هي الحال بطريقة ارتباط الهستونات بحلزون الدنا المزدوج الشريطة التي تختلف من نمط خلوي لآخر، فإن نمط التمثيل في النوع الخلوي يختلف عن نمط التمثيل في النوع الخلوي بـ ج، وهي د، وهي هـ، وهي ز، وهي ح. وعندما يحدث الاختلاف (أيما المنطقة بالبعضة) وتبدأ عمليات التمايز، ويأخذ الجين في التشكل، فإن أنزيم آخر، يعرف بالديميثيلاز demethylase (تازعة الميثيل) يعمل على نزع زمرة الميثيل كلها من جزيء DNA، ليحفظه وكأنه صفحة ملساء. ومع تقدم مراحل التمايز الجيني، ومع حصول التمايز الخلوي، يقوم أنزيم ترانسفيراز الميثيل بإضافة زمرة الميثيل إلى التسلسل CpG إضافة نوعية، أي تختلف من نمط خلوي لآخر. ولتيسيط الواقع نقول إن وجود زمرة الميثيل بأعداد كافية في جين من الجينات يسبب كظم repression هذا الجين. أي يمنعها من التعبير عن نفسها بتركيب الحمض النووي الريبي الرسول mRNA، الذي يتوسط تحويل رموز النمط الجيني إلى صفة ملموسة، أو مرتبة، هي النمط الظاهري. فالجين الميثيل لا يدخل في عداد النمط الجيني الوظيفي (العبير عنه) لأنه جين مكظوم. وبطبيعة الحال فإن مجموعة الجينات التي تعمل في نمط خلوي ما تكون مكظومة كلها أو جزئياً في أي نمط خلوي آخر من الأنماط (النسج) الثمانية. وخلاصة القول إن الطريقة التي ترتبط بها الهستونات الخمسة بحلزون DNA، وكذلك نمط تشغيل هذا الجزيء هما بالإضافة إلى عوامل الانتساخ transcription factors المسؤولين الرئيسيان عن التعبير الجيني التفاضلي، الذي هو السبب في تمايز الأنماط الخلوية (النسج) الثمانية التي تشكل أعضاءنا، وأجهزة أجسامنا، وتُجعل كل فرد منا يختلف عن بقية أفراد البشر كافة.

ثالثاً : ولله طاقة جزيء DNA تكبيرياً ؟

علينا، قبل أن نجيب عن هذا التساؤل، وقيل أن نبحث في نشوء الحياة على الأرض. علينا أن نعود قرابة 12.5 ± 1.6 مليار عام، إلى

الماضي الصحيح، فقبل ذلك لم يكن هنالك زمن، أو مكان، كان الشوش $Shosh$ يسود كل شيء. كانت هنالك نقطة بالغة الكثافة، والسطونة، والصفر، وتتألف من طاقة خلقها القدرة الإلهية. هي هذه النقطة ذات الكثافة والصفر اللامتناهين، وذات السطونة التي تغطت كثيراً جدار بلانك $Planck$ (لا يمكن فيزيائياً تجاوز الدرجة 10^{32} درجة مطلقة، أو كلفن، ولعرف هذه الحرارة بجدار بلانك). هي هذه النقطة التي تجاوزت هي صفوها جدار بلانك الأخير (إذا تضائلت أبعاد جسم ما إلى ما دون 10^{-33} سم، فإن هذا الجسم يتحول إلى ثقب أسود، يتألف من طاقة فقط، ويطلق نفسه). هي هذه النقطة إذا المتناهية الصغر، والكثافة، والسطونة، والشوش حدث الانفجار الأعظم $The Big Bang$ وتحوّلت الطاقة إلى مادة، وأخذت هذه المادة في الانتظام، والخروج من حالة الشوش. وفي التطور من الأيسر إلى الأيمن من حيث البنية، ومن الأقل إلى الأكثر أداء، وكفاءة من حيث الوظيفة. ومع حدوث الانفجار الأعظم، خلقت القدرة الإلهية الزمن. لحظة الانفجار الأعظم هي اللحظة صفر في يوم لا أمين له. وفي هذه اللحظة أيضاً خلق الكون، أو النجوم، ثم ظهرت الحياة الإلهية الفولونات أولاً، ثم الإلكترونات، فالكواركات، فالنيوترونات، والبروتونات، ثم نواة الهيدروجين، فذرة الهيدروجين الفولون (الدوتريوم) فذرة الهيليوم، أو جسيم ألفا، ثم نوى العناصر الناجمة عن اندماج نوى الهيليوم... وهكذا. ومع هذا التكون للمادة، وعلى التوازي، خلقت القدرة الإلهية أيضاً القوى الأربع للطبيعة (القوى الخالدة). إرادة الله، وهي الثقالة، والقوة النووية الشديدة، والقوة النووية الضعيفة، والقوة الكهرومغناطيسية. ويفضل هذه القوى، وجهت القدرة الإلهية التطور باتجاه ذي معنى، لا مكان للمصادفة فيه. وانحصر الشوش، وساء الانتظام، واتخذ التطور منحى ثابتاً، بحيث تتقله سيرورات موجهة من الأيسر إلى الأيمن، ومن الأقل إلى الأكثر كفاءة وأداء.

واتر مرور 8.8 مليار عام على لحظة ولادة الكون، وبعد نشوء المجرات في الكون الأول من عمر الكون، ولدت المجموعة الشمسية، وذلك قبل 4.6 مليار عام، وولدت معها بطبيعة الحال أمنا الأرض، التي عانت وهي لا تزال في نعومة أظفارها، وخلال نصف مليار عام (أي قبل 4100 مليون عام) ثلاثة أنواع من الكوارث ⁽⁴⁾، وأشد تمثلت الكارثة الأولى بوابل من كتل مندمجة هائلة الحجم، كانت تقصف سطح الأرض بغزارة وقوة عظيمتين، الأمر الذي أدى إلى تدمير المحيطات التي كانت قد تكونت آنذاك. وما إن توقف هذا التقصف، وتراجع تأثير الكارثة الأولى، حتى تعرضت الأرض لتأثير الكارثة الثانية، التي تمثلت بأشعة الشمس الباهتة

والبلادة - ذلك أن هذا الكوكب، الذي ولد مع الأرض تقريبا، كان لا يزال مغطى هو الآخر، ولم تكن سلسلة التفاعلات النووية التي تؤدي إلى تحول الهيدروجين إلى طاقة (أي إلى حرارة، وعواصف، وزلازل شمسية)، وإلى هليوم قد أخذت مداهما بعد. كما يحدث اليوم (تحول الشمس حاليا عشرة ملايين طن في الثانية الواحدة من الهيدروجين، نصفها تقريبا - 4 ملايين طن - يتحول إلى طاقة حرارية وإشعاعية وحركية، وستة ملايين طن تتحول إلى هليوم. وهنالك من الأدلة ما يشير إلى أن شدة هذه التفاعلات وسعتها قد ازدادت خلال السنوات القليلة الماضية). ولقد تسبب ضعف إشعاع الشمس الوليدة بتجمد كل المياه الموجودة على سطح الأرض. ودخلت هذه في حقبة من التجمد، غمر الجليد فيها كل شيء - وما إن بدأ تأثير الكارثة الثانية في الانحسار، حتى بدأ فعل الكارثة الثالثة. ولقد أخذت هذه المرة شكل فيض من الأكسجين الذي كان حتى هذه اللحظة يتشكل كنتاج ثانوي لتفاعلات أخرى كانت تحدث على سطح الأرض. وبالإضافة إلى أن وجود هذا الفيض الهائل من الأكسجين قد هدد الحياة غير المنوطة بالأكسجين (التي كانت سائدة آنذاك) بالانقراض، فإن غازات الأكسجين كرست ما تبقى من تأثير الكارثة الثانية. وأدخلت الأرض في مغطى التجمد.

لقد كان جو الأرض إذاً خلال الخمسمائة مليون عام من عمرها لا يشجع كثيرا على تطور الحياة. ولكن الأرض صمدت أمام هذه الكوارث الثلاث، وصارت (بحسب التفاعلات التي تحدث على سطحها) تدعم بتجوية الصخور، وتقسيمها، وإنتاجها لسمائة مليون عام على ولادتها (أي قبل 7.2 مليار عام) حياة الدنيا DNA. ذلك أن التحريات التي أجريت مؤخرا في قاع بحر الشمال بجرينلاند Greenland (على مقربة من شواطئ الدانمارك بينت وجود (حفريات - مستحاثات) تحوي كربونا مرجعا (بيولوجيا) يرجع عمره إلى ما قبل 2700 مليون عام⁽¹⁾). ولكن هل بدأت الحياة فعلا بجزيء (دنا DNA) أم أنها بدأت بجزيء آخر أقل صلاية من هذا الجزيء؟

تشير آلاف البحوث النظرية والاستنتاجية إلى أن الحياة لم تبدأ بجزيء دنا، بل بدأت بجزيء ريفيل الحواسي، مطواع، ثنائي الوظيفة، هذا الجزيء هو الحمض النووي الريبي^(2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100) (RNA ribonucleic acid). كما أن دراسات أخرى أوضحت أن حياة الرنا (RNA) (أو عالم RNA كما يتروى أكثر) سادت على ما يبدو أكثر من نصف مليار عام، أي ما قبل 4100 و 2600 مليون عام، وأن حياة هذا الحمض لا تزال «مستمرة» بجزيئات أساسية وجوهرية لحياة أو عالم الدنا الحالي، وأن هذا العالم الأخير لا يمكن أن يستمر دون وجود هذه الجزيئات الأساسية من الرنا. كما وعطينا أن تؤكد أن عنصر الكربون استطاع أن يدعم وجود حياة ذكية على سطح الأرض، في حين أخفق عنصر السيليسيوم في تحقيق تطور موجه نحو إنشاء هذه الحياة الذكية. وكما سنوضح بعد قليل، فإن إطلاق السيليسيوم في دعم

التطور العلمي المعاصر

مسيرة التطور الموجه من الأبسط إلى الأعقد بنية، ومن الأقل إلى الأكثر أداء وكفاءة، وهي الوصول إلى قيام حياة ذكية على سطح الأرض، وسيادة الكريون على السيليسيوم. إن هذا الإحطاق يعادل إلى حد ما إحطاق جزئي، الرثا في دعم مسيرة هذا التطور الموجه الوصول إلى حياة ذكية على سطح الأرض، وسيادة جزئية الدنيا على جزئية الرثا في دعمه لسيديرات التطور الموجه، وإقامة هذه الحياة الذكية ليكون الإنسان خليفة الله في الأرض. انصف إلى ذلك أن نشوء هذه الحياة الذكية على سطح الأرض لم يكن ممكنا لولا بناء الكون على نحو محدد تماما وفق الثوابت الطبيعية المعروفة (أي المبدأ البشري)، ولولا وجود القوى الطبيعية الأربع (إرادة الله) التي تسببت (في ما يتعلق بالحياة) بنشوء القوى اللاتكافؤية الأربع. وأظهر لولا وجود الماء على سطح الأرض. لقد كان كل أمر من هذه الأمور ميريج البنية والوظيفة. حتى التوجه، وسعدت سيديراته بدقة مشاهية، بحيث توصل إلى قيام هذه الحياة الذكية. إن حياة الدنيا إذا أنت كنتيجة محتومة لهذا التطور الموجه الذي لا مكان فيه للمصادفة، بناء على ما تقدم فإن علينا قبول أن تعرض لتطور «حياة» السيليسيوم إلى حياة الكريون، ولتطور عالم الرثا إلى عالم الدنيا، أن نشير (بإيجاز شديد) إلى أهمية الثوابت الطبيعية، والقوى الطبيعية، وإقاء في مسيرة هذا التطور الموجه، كي يصبح الإنسان (كخليفة الله في الأرض) مسؤولا عما يقوم به من أفعال، التي هي في الأساس تحديين للخير، وتجاهل الشر.

ARCHIVE
http://ArchiveBeta.Bakhrif.com

الثوابت الطبيعية

لقد بني الكون على أساس عدد كبير من القيم الرقمية التي تعرف بالثوابت الطبيعية، وهي - كما يدل عليها اسمها - لا تتغير أبدا. ذلك أن أي تغير (مهما كان ضئيلا) في إحدى هذه القيم سينجم عنه عدم وجود الحياة على سطح الأرض. ونذكر من بين هذه الثوابت (على سبيل المثال، وليس الحصر) الثقالة، والقوى الطبيعية الثلاث الأخرى، وشحنة الإلكترون، وكتلته، وسرعة الضوء، والطبيعة الثنائية الجسيمية الموجية للموتون، وكتل الكواركات وشحنها، وبعد الأرض عن الشمس، والكتلة الحرجة للكون...⁽¹⁾⁽²⁾، ونذكر - على سبيل المثال أيضا - أنه لو كانت شحنة الإلكترون أو كتلته أكثر أو أقل برقم واحد فقط، أدخل على الرقم الكسري عشرين على معنى طانة الأحاد (أي على معنى الفاصلة أو الفارزة)، لما استطاعت الشمس أن تحول في الثانية الواحدة عشرة ملايين طن من الهيدروجين إلى طاقة (إشعاع، وحرارة، وطاقة حركية) وإلى هليوم، ولأثنت الحياة عن سطح الأرض. ونذكر أيضا أنه لو كانت الأرض أقرب وسطها إلى الشمس بأقل من ثلثي دقائق ضوئية، لتبخّر الماء من على سطحها (كما هي الحال في كوكب عطارد)، ولما قامت الحياة، ولو كانت المسافة بين هذين الكوكبين أكثر من ثلثي دقائق ضوئية، لتجمد الماء على سطح الأرض (كما هي الحال في كوكب الزهرة)، ولتعد

أيضا نشوء الحياة. ونذكر أخيرا أنه لو كان المستوى الحرج للكون (العلاقة بين قوة الثقالة وتوسع الكون بفعل قوة الانفجار الأعظم) أكثر أو أقل برهق واحد يدخل زيادة أو نقصانا على البرهق العشري 10^{-5} فإنه يتوجب أن يكون قد عاش منذ مليارات السنين إما انتمعاقا أعظم (بسبب تغلب قوة الثقالة على قوة الانفجار الأعظم) أو عالى (على العكس تماما) منذ زمن بعيد أيضا توسعا هائلا. واختفى كليا (بمجراته ونجومه وكواكبه) عن الأنظار. إن بقاء الكون على الحال التي هي عليه (لا انسحاق أعظم. ولا توسع أعظم بسبب «طباته» المستوى الحرج) يشبه إلى حد ما موازنة هرم ضخم على رأسه ⁽²⁴⁾. ولتقريب الأمر من ذهن القارئ، نذكر أن الثقالة الأرضية تشد الأجسام نحو مركز الأرض. فإذا ما قذفنا بجسم ما في الفضاء بسرعة تقل عن 1 كم في الثانية، فإنه لا يستطيع التحرر من جاذبية الأرض، ويعود ليستقر على سطحها. أما إذا فاقت السرعة مقدار 1 كم في الثانية، فإن الجسم يتحرر من الثقالة الأرضية، وينطلق في الفضاء. وإذا كانت السرعة تساوي 1 كم في الثانية، فإن قوة الثقالة الأرضية لتعادل مع قوة القذف. ويبقى الجسم نظريا معلقا في الفضاء. وهذه هي تقريبا حال توازن قوة الثقالة الكونية مع قوة الانفجار الأعظم والكثافة الحرجة للكون.

وليس وجود هذه الثوابت الطبيعية في حد ذاتها هو المهم فقط، إنما أيضا توافقها، وتلازم بعضها مع بعض. توافقا وتلازما يفرضان جدا، إن جذور الأمرين يستند عيا وضع ما يعرف بالبيدا البشري Anthropic Principle الذي ينص على أن «الكون كما يظهر لنا فعلا، وكما هو عليه حاله، لأنه لو كان مختلفا عن ذلك لما كان وجودنا» (العياة الذكية على الأرض) قائما. وخلاصة القول إن وجود الثوابت الطبيعية، وتوافقها تماما مع بعضها البعض يؤكد السبورة العنمية لتطور موجه لا مكان للمصادفة فيه. يسير متصاعدا باستمرار من الأيسر إلى الأيسر بنية، ومن الأقل إلى الأكثر أداء وكفاءة ليقيم الإنسان خليفة الله في الأرض.

القوى الطبيعية الأربع

لقد ولدت القوى الطبيعية الأربع، وهي الثقالة، والقوتان النوويتان الشديدة والضعيفة، والكهرطيسية، وآلة تدرجية في أثناء الأجزاء الأولى من الثانية الأولى من لحظة حدوث الانفجار الأعظم. وبدء بداية الكون بزمنه ومكانه. كانت هذه القوى قهبل حدوث الانفجار الأعظم موحدة في بنية عشوائية حويصلية وثرية، حيث كانت درجة الحرارة لتجاوز كثيرا جدار بلانك (أكثر من 10^{27} درجة مطلقة، أو كافرن)، حيث بلغت 10^{27} درجة. ويمكن البرهان رياضيا وفيزيائيا على أن إعادة توحيد هذه القوى هي قوة واحدة نحتاج إلى بناء مسرع يبلغ حجمه حجم المجموعة الشمسية. ولقد ولدت قوة الثقالة إثر حدوث الانفجار الأعظم مباشرة، حيث كان عمر الكون جزءا ضئيلا جدا جدا من الثانية الأولى (قرابة 10^{-43} ثانية). لقد ولدت هذه

الفصل الخامس

القوة (وكذلك القوى الطبيعية الثلاث الأخرى) نتيجة تبرد الكون الوليد، حدثت انتقال طوري phase transition، وانتكسر التناظر الفائق لهذا الكون الوليد، فانصلقت قوة الثقالة. فعندما كما يحدث فعندما تبرد بشأن الماء ذا التجانس (التناظر) الشديد إلى ما دون درجة الصفر المئوي، فتتجمد بلورات منه، وينكسر تناظره (يصبح لدينا طور صلب جليدي، وطور سائل)، ويمكن عندئذ فصل بلورات الجليد عن القسم السائل من الماء، وتعرف هذه الظاهرة بالانتقال الطوري. ومع تزايد تبرد الكون (بسبب تمدده وتوسعه)، حدثت الانتقال الطوري الثاني، وانصلقت القوة النووية الشديدة، وكان عمر الكون جزءاً ضئيلاً من الثانية الأولى، وفي انتقال طوري ثالث، انفصل مجموع القوة النووية الضعيفة والقوة الكهرومغناطيسية، كان عمر الكون آنذاك 10^{-11} ثانية (أي جزء من مائة مليار من الثانية)، وكانت درجة حرارة الكون قد انخفضت إلى الدرجة 10^{12} مطلقة أو كلفن.

وتجدر الإشارة إلى أن درجة حرارة الكون (الذي بلغ عمره الآن 13.7 ± 1.6 مليار عام) تبلغ حالياً 2.73 درجة مطلقة أو كلفن، ومن المعلوم أن ذرات المادة تتوقف عن الحركة كلياً في الصفر المطلق أو صفر كلفن (273 درجة تحت الصفر المئوي، أو صفر سلسيوس)، لأن الطاقة تعتمد فيها كلياً.

والقوى الطبيعية الأربع هي أربعة الله، لأن التفسير لا ينفصلها من جهة، ولأنها تتحكم من جهة أخرى في علاقات الأجسام بعضها ببعض (الكبرية معها (النجوم والمجرات)، والصغيرة (من الجسيمات العنصرية حتى الأجسام المعقدة بنا، بما هي ذلك أجسامنا)). ويمكن اعتبار جسم الإنسان وسطاً بين الأجسام الكبيرة، والأجسام الصغيرة، فإذا ما وضعنا على يمين طول جسم الإنسان قرابة 28 صفراً، نبلغ عندئذ نصف قطر الكون (نحو 10^{26} كم)، وإذا وضعنا على يسار طول جسم الإنسان وقبل الفاصلة قرابة 21 صفراً، فلننا نصل إلى طول بلاتك، حيث يتحول الجسم إلى ثقب أسود، ينتج نفسه بسبب تحول المادة كلياً إلى طاقة. فجسم الإنسان يتوسط من حيث أبعاده الكواكب والنجوم والمجرات، ومن ثم الكون من جهة، والإلكترونات والكواركات والجسيمات العنصرية للعائلة من جهة أخرى.

وتجدر الإشارة إلى أن المجرات والنجوم تشكلت عندما أصبح عمر الكون مليار عام، وكان حجمه آنذاك يقل قليلاً من حجمه الحالي، فإذا كانت المجرات والنجوم والكواكب تدور حول نفسها، وهي أفلاكها، فإن الفضل هي ذلك يرجع إلى فعل الثقالة التي تحدد الأفعلة والمسافات بين هذه الأجرام. وفعل الثقالة منوط بكثرة الجرم السماوي، (الذي تحدد بنية مادته القوى الطبيعية الأخرى)، وبطاقته. وإذا كانت الكواكب تشكل البروتونات والنيوترونات، التي تتماسك فيما بينها لتشكل نواة العنصر، فإن الفضل هي ذلك يرجع إلى القوة النووية الشديدة، وإذا كانت الإلكترونات تدور هي أفلاكها حول النواة كما تدور كواكب المجموعة الشمسية

الشمعة هي أفلاكها حول الشمس، وإذا كانت التفاعلات الكيميائية، والتأثيرات الفيزيائية تحدث بين الذرات والجزيئات، فإن الفضل في ذلك يرجع إلى قوة الثقالة والقوة الكهرومغناطيسية، وخلاصة القول إن القوى الطبيعية الأربع مسؤولة عن شكل الكون، ومجراته، ونجومه، وكواكبه، ومن بنية كل ما يوجد في هذا الكون.

ولا يتوقف فعل القوى الطبيعية الأربع عند هذا الحد، بل يتعداه إلى تشكيل ما يعرف بالقوى، أو الروابط، اللاتكافؤية، التي تعد اشتقاقاً من القوى الطبيعية الأربع الأم، وتفرعاً منها. إن هذه القوى، أو الروابط (وكلها ذات طبيعة تآصلية كهرومغناطيسية)، هي: الرابطة الكهربائية الساكنة، والرابطة الهيدروجينية، والرابطة المتكافئة للماء، ورابطة فان درهافس، ونشأ هذه القوى (أو الروابط) بين الجزيئات الكهربائية عناصر، والبيولوجية على وجه التخصص، وهي داخل هذه الجزيئات، وتؤدي دوراً محورياً في حدوث التفاعلات البيولوجية، ولها الفضل في تكوين الهيئة الفراغية ثلاثية الأبعاد لهذه الجزيئات، التي تقوم بوظيفتها النوعية بسبب هذا الشكل ذي الأبعاد الثلاثة، والمحدد تماماً في الفراغ. وإذا نحن غيرنا في هذه البنية الفراغية للجزيء، فإنه يفتقد وظيفته جزيئياً أو كائناً. ونذكر، على سبيل المثال، أن البنية الحلزونية المزدوجة لجزيء الدنا ترجع إلى الروابط الهيدروجينية التي تنشأ بين أسسها، وإلى التضاف الطريقتين الواحدين حول الأخرى المتماثلتين حلزونياً، مما جعل من هذا الجزيء أصعب وأقوى جزيء بيولوجي معروفته الطبيعية، وإذا هنا غيرنا الشكل الحلزوني (بمعزايته المصغرى والكبرى) لهذا الجزيء، فإنه يفقد أهم خصائص الحياة، التي تتمثل بإحتزان المعلومات التي تنتقل من جيل إلى جيل، وبالتضاعف الذاتي (التكاثر أو التوالد)، وتحويل النمط الجيني إلى النمط الظاهري (أي تكوين البروتينات) بواسطة الرنا.

وخلاصة القول إن القوى، أو الروابط، اللاتكافؤية الأربع، التي هي امتداد للقوى الطبيعية الأربع، وتفرع منها، مسؤولة عن مجمل خصائص الحياة، المتمثلة بالنمو (الاستقلاب metabolism، أو الأيض)، والانقسام (التوالد)، وتغير النمط الظاهري (الطفرة mutation).

البناء

كما هو معلوم، فإن الحضارات كلها نشأت على ضفاف الأنهار، وكما سبق أن عرضنا، لو كانت الأرض أقرب إلى الشمس، أو أبعد عنها بأقل أو بأكثر من ثمانين دقائق ضوئية (أي $4 \times 6 \times 10^8 \times 300,000$ كيلومتر هي الثانية سرعة الضوء = 111 مليون كم)، لتعذر بقاء الماء في طوره السائل، ولما قامت الحياة على سطح الأرض (وكما جاء في القرآن الكريم: «وجعلنا من الماء كل شيء حي»). ولقد نشأت الحياة في الحساء البدائي، ماء وصلصال.

النموذج العام للحياة

والماء الذي وجد على سطح الأرض منذ 4.5 مليار عام، ويتعامل الإنسان معه (وأحيانا على نحو مبتذل) منذ ثلاثة ملايين عام (تاريخ ظهور الإنسان البدائي على الأرض). إن هذا الماء ذو خصائص فريدة لا توجد في أي مادة أخرى، ولأنزاله نتعرف ما هو مجهول من هذه الخصائص حتى الآن. فوفقا لدراسات لينوس باولينغ Linus Pauling، فإن جزيء الماء (H_2O) يشكل رباعي سطوح لانموذجي، زاويته 104.5° درجة، ويختلف بذلك عن جزيء الميثان مثلا الذي يشكل رباعي سطوح نموذجي، زاويته 109.5° درجة. وببساطة لتواقع نقول إن المدار الخارجي لذرة الأكسجين يحوي ستة إلكترونات، أولبط بها جاتيبا إلكترونات الهيدروجين، وتركنا شغرين (زوجين) من إلكترونات الأكسجين طليقين (يعملان شعنة سلبية)، فالتى جزيء الماء ممتقطعا، نهاية سلبية لذرة الأكسجين، ونهايتان موجبتان للهيدروجين. ولذا فإن جزيء الماء الواحد يستطيع تشكيل رابطتين هيدروجينيتين مع جزيئات الماء الأخرى (يشكل بروتون الهيدروجين ذو الشعنة الموجبة رابطة هيدروجينية مع ذرة الأكسجين السلبية الشعنة)، والماء سائل لأن ما بين أربعة وستة جزيئات (وسطها خمسة جزيئات تقريبا) من الماء تترايط فيما بينها بروابط هيدروجينية. ونذكر على سبيل المثال أن سلفهد الهيدروجين **والأكسجين الكبريتية** كما هو معلوم، أثقل وزنا ذريا من الأكسجين) يبقى غازيا لعدم مقدرته على تشكيل هذه الروابط. إن استقطابية جزيء الماء هي التي تمنحه خاصية ذرة الجزيئات المشحونة كلها (أي العمومش، والأسس - القواعد - والأملاح...)، إن هذه الخصائص مبهمة (وبلى وجه التخصص الشكل الفراغي للجزيء ذي السطوح الأربعة اللانموذجية) مكنت الماء المسائل من إقامة الحياة على سطح الأرض.

تابعاً: أصل الحياة والتطور والانتقاء

يمكن القول بتبسيط شديد أن الميسليوم (الميليكات أو المصلصال) قد بدأ نوعاً من «الحياة» الخاصة، متمثلة بهيئات البلورات⁽¹⁴⁻¹⁵⁾.

فالمصلصال يستطيع أن يشكل بلورات، يوسعها أن تنمو (تأخذ مواد بنيتها من الوسط)، وتنقسم إلى بلورات صغيرة، تنمو بدورها، كما أن هذه البلورات تستطيع أن تغير من محيطها الظاهري، أي تظهر. ويوسعها أيضاً أن تختزن المعلومات الضرورية للتوالد (أي النمط الجيني). ويعمل آخر، فإن بلورات المصلصال تتصف بخصائص الحياة الأساسية، وهي: النمو (نتيجة الاستقلاب، أو الأيض)، والتوالد (نتيجة الانقسام)، وتغيير شكلها (نتيجة التطور)، واختزان المعلومات الضرورية لانتقال «النمط الجيني» من جيل إلى جيل. والشكل ينوزع الشعنتات على سطوح البلورة.

ولكن المصلصال (الميليكات) أخلق، بنشئته الحقيقية، هي تطوير «حياة» البلورات لسبب

جوهري أساسي، هو قسماوة الروابط التي يشكلها مع الذرات الأخرى، وتجم من ذلك أن السيليكا لم تتمكن من تكوين جزيئات ذات نوى عطرية (أي حلقة) كما حدث للكربون في شكله للبنزين (C_6H_6)، أو الريوز مثلا. أضف إلى ذلك أن السيليكا صجرت عن تكوين جزيئات حلقة يدخل الآزوت في بنيتها كمركبات البيورين (الأدين، والفوانين)، والبيريميدين (الثيمين والسيتوزين)، والحموض الأمينية كافة، لبنات بناء البروتينات. لهذه الأسباب كلها توقفت «حياة» الصلصال عن التطور عند مرحلة تشكيل البورات.

وكان الحساء البدئي (الماء والصلصال) يحوي عندا كبيرا من مركبات الكربون، يزيد عن المائة (لقد أمكن عد قرابة 56 مركبا كربونيا في الوسط المديهي بين الجبرات، وأكثر من سبعين مركبا هيدرو كربونيا في الماء البدئي). ولقد أدت العوامل التالية دورا حاسما في انتزاع الكربون زمام المبادرة من السيلسيوم. لتسود مركباته سبورات تطور موجه وحتمي (من الأبسط إلى الأعقد بنية، ومن الأقل إلى الأكثر اداء وكفاية)، يقود إلى حياة ذكية، يكون فيها الإنسان خليفة الله في الأرض. وهذه العوامل هي:

١ - الروابط الأربعة القوية والمترنة التي يقيمها الكربون مع العناصر الأخرى، والهيدروجين على وجه الخصوص (مقابل قسماوة روابط السيلسيوم).

٢ - الكتلة الذرية المنخفضة نسبيا للكربون، وهي ١٢ - مقابلا 28 للسيلسيوم.

٣ - وجود مركبي الفورم البديهي H_2COH (ومحلوله من الماء هو الفورمول)، وحمض السيانيدريك HCN في الحساء البدئي، وهما مركبان كربونيان شديدا تفاعليتا، لا يوجد ما يعاكهما بين مركبات السيلسيوم.

٤ - وجود أساسي البيورين (الأدين، والفوانين)، أو طلائع هذين الجزيئين في الحساء البدئي (مركبات عطرية آزوتية، أخفق السيلسيوم في تشكيل ما يضارعها).

٥ - وجود الأشعة الشمسية فوق البنفسجية (وربما أشعة غاما والأشعة السينية) التي تسبب في تكسير الجزيئات، فتسهل دخولها في آلاف التفاعلات.

٦ - وجود الأشعة الشمسية تحت الحمراء الحرارية التي سطخت الحساء البدئي إلى درجة حرارة تساعد على حدوث هذه التفاعلات.

في ظروف من هذا النمط، استطاع الكربون أن يشكل السكر الخماسي الريوز. وكذلك أساسي البيريميدين (الثيمين والفوانين)، واستطاعت مياه الأمطار البدئية ذات التفاعل الحمضي أن تسبب تآكل الصخور، فعملت معها زمرة الفوسفات، التي أصبحت متاحة في الحساء البدئي. وهكذا، ارتبط الريوز بالأساس العضوي الأزوتي من جهة، وبالفوسفات من جهة أخرى، وتشكلت النكهوليدات التي تكونت بارينيات الواحد منها بالآخر لتشكيل جزيئا سلسليا هو جزيء الحمض النووي الريبي RNA ذو التقنية الرقيقة، والذي كان أكثر كفاية في

التنظيم الجزيئي للحمض النووي

لتضاعفه (استمراره) من الجزيئات التي شكلها الميتابوليزم، فالتكثفات «حياة» السيليكات، وتوقفت عن التطور، وسادت حياة الكربون، متمثلة بمسامل تكليوتيدات RNA، وتطور إلى الوجود عالم هذا الجزيء⁽¹⁴⁻¹⁵⁾ ذو الكثافة الرقيقة.

وبقية بسيط الواقع، نذكر أن سيادة عالم الرنا RNA خلال نصف مليار عام تقريبا إنما ترجع إلى الخصائص الرئيسية التالية:

أولاً، إن جزيء الرنا يستطيع أن ينجز وظيفتين اثنتين أساسيتين للحياة: الأولى هي التمتع (التضاعف) replication، أي اختزان المعلومات الوراثية الضرورية للاستمرار (التي تنقل من جيل إلى جيل) أما الوظيفة الثانية، فتتمثل بالتحفيز catalysis، أي تشكيل أو تركيب الجزيئات. ولقد أمكن البرهان⁽¹⁶⁾ على أن الرنا الحالي يستطيع بتسلسلاته القصيرة أن ينجز عملية التجديل splicing (التي قطع شريطة الرنا في نقاط محددة تماماً، ثم ربط بعض القطع ببعضها الآخر، أي ما يعرف بالإكسومات exons التي تتشكل جزيء الرنا الوظيفي، أو الـ ribozyme) ليروتين نوعي. أما التسلسلات التي تقع بين الإكسومات، وتعرف بالإنترونات introns، وهي غير مرمزة، فتتعلق إلى التكليوتيدات المكونة لها، فإن هذه التسلسلات القصيرة من الرنا التي تقوم بعملية التجديل (فصل الإكسومات عن الإنترونات وإعادة ربط الإكسومات ببعضها البعض)، وعددها سبعة من نوكليوتيدات الموراسيل (A - U - G - C) تتوضع على سطح لب بروتيني يعمل كعامل حفاز ولا يخلط له بالمثل المحفز الجزيئي، ويعرف هذا الجسيم بالريبوزيم ribozyme (إن هذا التمييز، كما هو واضح، مركب، وينتقل من «ريبو» نسبة إلى الحمض النووي الريبي، ومن «زيم» نسبة إلى الإنزيم، لأن الإنزيمات، وهي بروتينات، تقوم كما هو معروف، وتقليدياً، بعملية التحفيز. ويعرف الريبوزيم أحياناً بجسيم التجديل spliceosome).

وبخلاصة القول إن بوسع جزيء الرنا أن ينجز بأن واحد وظيفته الدنيا (التسخين أو التضاعف)، ووظيفة البروتين (التحفيز).

ثانياً، بناء على ما تقدم، فإن جزيء الرنا يمثل في آن واحد النمط الجيني (يمتدته على اختزان المعلومات، ومن ثم التسخين)، كما أنه يمثل النمط الظاهري (يمتدته على التحفيز). فبنية جزيء الرنا هي النمط الجيني، ووظيفته التحفيزية هي النمط الظاهري. إن جزيء الرنا يمتلك أهم معيارين من معايير الحياة، وهما النمط الجيني، والنمط الظاهري.

ثالثاً، لقد استطاعت نكليوتيدات الببوريد ثلاثية الفوسفات (ثالث فوسفات الأدينين ATP، وثالث فوسفات الغواتين GTP تحديداً) أن تخزن الطاقة على شكل روابط غنية بالطاقة، تتشكل بين الزمرتين الفوسفاتيتين الطوفيتين الثانية والثالثة، كما تم إيجاد نكليوتيدات خاصة لنقل هذه الطاقة، أهمها ثنائي نكليوتيد أدينين النيكوتيناميد NAD، وثنائي نكليوتيد أدينين الفلافون FAD، إن نكليوتيدات الرنا تستطيع إذاً أن تخزن الطاقة الناتجة عن أكسدة

الجزئيات البسيطة (المسكاكر على وجه التخصصيص)، ومن ثم تحريرها للأفعال البيولوجية الأخرى التي تطلبها الحياة، وتجدر الإشارة إلى أن نقل هذه الطاقة، واختزانها، ثم تحريرها، يتم بكفاءة عالية، وبمردود مرتفع جداً.

ولقد ترافق في الحساء البدئي تشكل جزئي الرنا (الذي يتصف بثقلينه الرفيعة، وحل مكان السيليكات ذات التقنية الخفيفة، وأحضر تطورهما). لقد ترافق هذا التشكل إذا بظهور البروتينات^(١٠-١٢) بدءاً من الحموض الأمينية، التي كان بعضها (البسيطة منها على وجه التخصصيص كالغلوسين، والألانين مثلاً) موجوداً في الحساء البدئي. ولقد ظهرت البروتينات أولاً كتسلسلات قصيرة، ساعدت على نشوئها الظروف نفسها التي سهلت بناء التكتيونيدات وجزئي الرنا (وجود الفورم الدهيد، وحمض السيانيديك، والأشعة فوق البنفسجية، والأشعة تحت الحمراء). وما إن تكونت هذه التسلسلات البروتينية القصيرة، حتى سيطرتها تسلسلات الرنا البسيطة لصلحها، وشكلت الريبوزيمات ذات القدرة التحفيزية العالية.

ويمكننا أن نعتبر تكون الريبوزيمات حجر الأساس في سيادة الرنا ونشوء عالم هذا الحمض. هذا، ويمكن للخصائص أهم البراهين المنهجية على أن الحياة بدأت بجزئي رنا وبالريبوزيمات (وليس بجزئي دنا) على النحو التالي:

أولاً، يمكن في المختبر تحضير ريبوزيمات تقوم بتفاعلات الاستقلاب (الأبيض) كافة التي تقوم بها الأنزيمات البروتينية الحالية بدءاً بتشكيل الرابطة الببتيدية بين الحموض الأمينية، وانتهاء بتفاعلات التكاثر مثلما في القسم (كاتاليزم الأيزوميراز)، مروراً بعلامات hydrolysis (الحل الجولي يتوسط الماء) الرابطة الببتيدية. وتشكيل رابطة تكافؤية بين نكليوتيدين (كاتاليزم الليغاز ligase)، وتفاعلات الأكسدة بنزع الهيدروجين (كاتاليزم الريبوديهيدروجيناز)، ويتفاعل ريب زمرة الفوسفات اللاعضوية بالركبات العضوية لخفض طاقة تنشيطها، أي تفعيلها (كاتاليزمات الكيناز)، ويتجاز تفاعلات الأكسدة (كاتاليزم الريبو أكسيداز)، وتفاعلات ريب زمرة الميثيل وCH₃ (كاتاليزم ريبوميثيل ترانسفيراز)...

ثانياً، إن جزئي الرنا في عالمنا الحالي (عالم الدنا DNA) يتوسط تحويل النمط الجيني المرص في الدنا إلى النمط الظاهري (تركيب البروتينات)، أي أن التطور الموجه انتزع من الرنا بعض وظائفه، وأكلها لجزئي الدنا.

ثالثاً، إن لنواة الجينية للفيروسات الأرجاعية (الغابرة) retrovirus مثلاً (كفيروس هوز القاعة البشري HIV) هي الرنا RNA. ويمكن اعتبار فيروسات الرنا شواهد قبور عالم الرنا. رابعاً، يشكل الرنا حالياً قسماً أساسياً من الريبوزومات ribosomes منضمة لتركيب البروتين، ومن القسيمات المنتهية (التوميرات) telomeres للصبغيات التي تعمل المعالجة الانقسامية للخلية^(١٣-١٥) (الشكلان ١٠ و١١).

خامساً: يمكن بناء جزيء دنا يبدأ من جزيء رنا بتوسط أنزيم النسخ العكسي reverse transcriptase.

سادساً: كما سبق أن عرضنا، فإن جزيئات نقل الطاقة (NAD، وFAD على وجه الخصوص)، وجزيئات تخزين الطاقة (ATP، وGTP على وجه الخصوص)، هي نكليوتيدات رنا (أي يدخل في تركيبها الريبوز، وليس الريبوز الأوكسين الذي يخصص للدنا).

يمكننا الآن، وبعد أن أوضحنا أن الحياة بدأت بجزيء رنا، وبالريبوزيمات (أي بتسلسلات قصيرة وظيفية من الرنا، وحامل بروتيني غير وظيفي، أي لا علاقة له بالتحفيز)، وأن هذا الجزيء احتوى في بدايته على النمط الجيني (المعلومات الوراثية)، وفي وظيفته التحفيزية (الأنزيمية) على النمط الظاهري. يمكننا إذاً أن تنتقل إلى الأسباب التي أدت إلى انتقاء عالم الرنا ذي التقنية الرفيعة (الذي سبب إحصاء تطور عالم الموليكانات، أو عالم التصلب، أو عالم البلورات ذي التقنية المنخفضة)، وسيادة عالم الدنا ذي التقنية الأرفع، تماماً كما أحضر الكربون العضوي، وأوقف تطوره.

هذا، ويمكن تلخيص أهم هذه الأسباب (التي أدت إلى سيادة عالم الدنا - العالم الحالي - وانتقاء عالم الرنا كضرورة تطورية موجهة، وإحصاء بالوظائف التي سبق أن عرضنا لها في توسطه نقل النمط الجيني والترميز في الدنا إلى النمط الظاهري - تركيب البروتينات - وفي عمله كناقل للطاقة، وفي احتوائه هذه الطاقة، وفي كونه أيضاً جزءاً من التفاعلات النهائية للمحفزات، وفي عمله التحفيزي الذي يؤدي دوراً مهماً في نسخ الرنا نفسه)، يمكن إذا تلخيص أهم هذه الأسباب التي أدت إلى سيادة عالم الدنا على النحو التالي:

أولاً: هشاشة جزيء الرنا ذي الشريطة الأحادية التي لا يمكن لها الصمود أمام ظروف قسرية (كارتضاع درجة حرارة الوسط، أو الرقم الهيدروجيني pH، أو القوى الأيونية...)، كما أن هشاشة الجزيء، وليونة بنيته لا تسمح له بنسخ replication (تضاعف)، أو بالنسخ transcription كنه وسريع.

ثانياً: إن بنية الحلزون المزدوج الجزيء الدنا، والروابط الهيدروجينية التي تتشكل بين قواعده جعلته أصعب جزيء عرفته الطبيعة. فهو لا يتكسر إلى شطف، لا بالحرارة ولا في المصارة الهضمية عند دخوله جهاز الهضم.

ثالثاً: إن بنية الحلزون المزدوج تمنع بتنامية مذهلة تنشأ تلقائياً بين شريطيه (حلزون واتسون وكريك)، الأمر الذي يسمح بسر وسهولة يحدث عمليتي النسخ والانتساخ.

رابعاً: إن هذه البنية الحلزونية تساعد على الترابط بالهستونات، ومن ثم تيسر عملية الالتزام. الأمر الذي يجعل الانقسام الخلوي ممكناً من الناحيتين الفيزيائية والميكانيكية.

خاصة: إن البنية الحلزونية المزدوجة لجزيء الدنا تسمح له بحدوث عملية التمثيل (كما سبق أن عرضنا). إن تعدد التمثيل، وطريقة ارتباط الهستونات بجزيء الدنا، وكذلك عوامل الانتساخ transcription Factors تجعل التعبير الجيني (كما سبق أن أسلفنا) أمراً ممكناً. كما أن نشوء هذا الحلزون المزدوج كان ضرورياً لترسيخ ظاهرة التوالد الجنسي، التي شكلت (مع حادثة التباير الصبغي crossing-over) الشرط اللازم والكافي للتنوع الحيوي biological diversity.

أما في ما يتعلق بتطور المجموعات الحيوانية، فإن العطليات المتويزة تشير إلى أن أقدم سجل لعالم الدنا يرجع إلى ما قبل ثلاثة مليارات وسبعمائة مليون عام^(١٠). أي أن عالم الدنا الحالي بدأ و كان عمر الأرض تسعمائة مليون عام. وينتهي الأستواني عالم الدنا على عالم الرنا دفعة واحدة، بل يفترض أن نهايات عالم الرنا قد تزامنت مع بدايات عالم الدنا. ولقد أدى التطور الموجه إلى تكون بذائيات التوى، ثم حقيقيات التوى عديدةات الخلايا البدائية. واستمر الأمر كذلك قرابة ثلاثة مليارات ومئتي مليون عام، حيث حدث ما أصبح يعرف بالانفجار الأعظم في عالم الحيوان، الذي تم قبل خمسمائة وخمسين مليون عام فقط، أي في العصر الجيولوجي الكامبري. كما كنا أشرونا، فإن المملكة الحيوانية كانت قد انفصلت عن المملكة النباتية قبل مليار ومئتي مليون عام^(١١). أي قبل الانفجار الكامبري الأعظم بسبعمائة وخمسين مليون عام.

لقد تم في هذا الانفجار ظهور المخططات الرئيسية في عالم الحيوان، سواء اللافتقاريات (بدءاً بالديدان، وانتهاء بشركيات الجلد والحشرات)، والفتقاريات (بدءاً بطلائع الحبليات، وانتهاء بالزواحف والطيور والثدييات). ونجد الإشارة إلى أن الانفجار الكامبري الأعظم أتى بالأنواع الحيوانية كلها التي نعرفها اليوم، ويعتقد أنه لم يظهر أي صف جديد منذ حدوث ذلك الانفجار حتى الآن. ويفسر حدوث الانفجار الأعظم في عالم الحيوان الذي تم في ظروف مناخية استثنائية قاسية (من جفاف وارتفاع في درجة الحرارة) بسبب وجود مجموعة من الجينات المسؤولة عن تركيب فصيلة كاملة من البروتينات، تعرف ببروتينات الصدمة الحرارية heat shock proteins (HSP)، تتراوح كتلتها الجزيئية التنسبية ما بين ١٥ ٠٠٠ و ١٠٠ ٠٠٠ دالتون. وتعمل هذه البروتينات في الحالة السوية على توجيه حادئات التامسي الجيني بالاتجاه الصحيح، وتظهر على نظامية هذا التامسي. كما أن هذه البروتينات تعمل أيضاً كجزيئات وصيفة chaperones، ترافق جزيئات البروتين في أثناء تركيبها، كي تحول دون تشبعها قبل انتهاء شكل الجزيء البروتيني تشكلاً كاملاً. ذلك أن إنشاء الجزيء البروتيني قبل اكتمال شكله يؤدي إلى فقدانه لوظيفته، كما أن بروتينات الصدمة الحرارية تتنح (في الحالة السوية) الجينات التي لديها نزوع لتقاني إلى التلف، فلا تسمح لها بذلك.

التقنيات العلمية الحديثة

أما إذا ما تعرضت الخلية (أو تعرض الكائن الحي) للضغط stress، فإن هذه البروتينات تسارع لتمنع تطرأ بشفية بروتينات الجسم، فيتحاشس الكائن الحي الموت. كما أن هذه البروتينات تقي الجسم من تأثير الجذور الحرة free radicals ذات التأثير المؤكسد الضار، وتقي النسيج من عوز الأكسجين، ومن الرضخ trauma (الأذى الذي يلحق بالتسرع)، إن جينات بروتينات الصدمة الحرارية لم تتمكن في ظروف الانقراض الكميري الأعظم لعالم الحيوان (وهي ظروف كربية، سببها الجفاف وارتفاع درجة الحرارة) من التحولة دون حدوث الطفرات كما أنها لم تستطع السهر على سلامة النماذج الجيني السوي، والقيام بوظائفها المهمة الأخرى بسبب نشغالها في حماية بروتينات الجسم من التطرأ نتيجة الظروف الكربية المساعدة آنذاك (الجفاف وارتفاع درجة الحرارة)، حيث كان الهم الأول لهذه البروتينات الحفاظ على حياة ما هو موجود أصلاً. لذا، فإن الجينات ذات النزع التفاضلي إلى الطفر تمكنت (بنجاح) بروتينات الصدمة الحرارية التي تكظمها عادة) من ممارسة منعتها (دونما رهيب) في الطفر (تغيير النمط الجيني)، الأمر الذي سبب في تغيير النمط الظاهري⁽¹⁹⁻²⁰⁾. كما أن هذا التغيير للنمط الجيني أدى إلى ظهور الجينات المثلية homologues المسؤولة عن تسليهم منظمات أجسام حيوانات اليوم، بدءاً باليدان، وانتهاءً بشوكيات الجلد، والحشرات، والثدييات كافة.

الهندسة الجينية

بعد أن اكتشف حلزون الدنا المزيج من قبل واتسون، وكريك (بالعاون مع فرانكلين، وويلكنز) عام 1953، والاضحت صلاية هذا

الجزء، وقساوته، فسر الكيميائيون الحيويون فرما وبغطة، ذلك لأنه أصبح بإمكانهم التخلي عن التعامل مع البروتينات، لسهولة استخلاصها نقيه (يتطلب حالياً عزل بروتين واحد بشكل نقي شهراً كاملاً، وكان يتطلب قبل عشر سنوات أعواماً كاملة)، ولسرعة تعطب الجزء، وشدة حساسيته في أواسط الاستخلاص، وإمكان تكسر (تقطع) الجزء، في شروط معينة، ولسهولة تعبطه denaturation (تغير البنية الفراغية ثلاثية الأبعاد، واتعدام الوظيفة البيولوجية جزئياً أو كلياً)، إن الأمر معكوس تماماً في ما يتعلق بجزءه الدنا لصلايته (كما سبق أن عرضنا)، ومن ثم سهولة التعامل معه تقطيعاً، ووصلاً، وتيسر منابته manipulation في المختبر. ولقد أدت هذه الخصائص دوراً مهماً في نشوء الهندسة الجينية (الهندسة الوراثية) genetic engineering، أو ما يعرف بتقنية الدنا الماشوب recombinant DNA (أي خلط قطعة segment، أو شذبة fragment، أو غرزة insert، أو تسلسل sequence من الدنا مع قطعة أخرى تكون عادة أكبر من الشذبة المغرزة أو الماشوبة (كتأشيب لتسلسل من الدنا مع

بلازميد plasmid الأشريكية القولونية مثلاً، أو مع فيروس مـأ، أو حتى مع الصبغي chromosome، حيث تعمل هذه كبنى حاملة).

ومع أن تقنية الدنا المأشوب (الهندسة الجينية) تعد اختراقاً تقنياً كبيراً، فإن هذا الإنجاز التجريبي الضخم لم يأت بفعل عصا سحرية، بل كان نتيجة نضج تقنيات أخرى، واكتشافات عديدة، تمت في نطاق البيولوجيا الجزيئية. ونذكر من بين أهم هذه التقنيات والاكتشافات التقدم في تقنية سلسلة الدنا، وسلسلة بلازميد الأشريكية القولونية Escherichia coli المعروف بالرمز pBR 322، ولعرف جيناته (الشكل ١٢)، الذي يشبه من حيث البنية الحلقية وعدد النكليوتيدات دنا الميتوكوندريات (الشكل ١٣)، مصانع توليد الطاقة في الخلية، ويعمل البلازميد كنافل vector، أو كسواغ vehicle شديدة (أو جين) الدنا المراد تأشيبه. كما نذكر أيضاً اكتشاف مجموعة من الأنزيمات، تأتي في مقدمتها أنزيمات التقطيع restriction enzymes، التي عُزلت من أنواع مختلفة من البكتيريا (تستعمل البكتيريا هذه الأنزيمات كجهاز مناعي ضد الدنا الغريب، وغير المقيد لها، فتقطع لتتخلص منه). إن أنزيمات التقطيع تعرف (بمقرها الفعال active site) بتسلسلات نوعية شفعية (زوجية)، تكون إما أربعة، أو ستة، أو ثمانية نكليوتيدات، فتحمله hydrolyse (القطع أو الحل بـوسط الماء) الرابطة بين نكليوتيد من محددتين ضمن هذا التسلسل، فتقطع الشريطين الحزورن دنا المأشوب في نقطتين متباعدتين تسلسلياً، ونذكر من بين الأنزيمات المهمة التي تم اكتشافها إنزيم الليغاز ligase، الذي يقوم برابطة تكافؤية بين نكليوتيدين متجاورين.

ويرجع تاريخ الهندسة الجينية إلى مطلع السبعينات، وذلك عندما اكتشف كل من بول بيرغ Paul Berg، وهربرت بوير Herbert Boyer، وستانلي كوهين Stanley Cohen ثقافة الدنا المأشوب. إذ يمكن نقل جين من كائن حي بعيد جداً تصنيفياً (من الأشريكية القولونية مثلاً) إلى كائن حي آخر (الفأر على سبيل المثال)، وتجاوز كل الحواجز الطبيعية، ليس بين الأنواع species، والأجناس genus، والفصائل families، والرتب orders، والصنف class فحسب بل حتى بين الشعب phyla. كما أمكن تكثير الجين المأشوب (أو تسيله cloning) عدداً كبيراً من المرات بفرز في البكتيريا، أو في أي جملة حية أخرى. وتتضمن الهندسة الجينية أساساً (وتبسيطاً للمواقع) قطع تسلسل (أو شدة) من الدنا بأحد الأنزيمات، وفرزه (بسبب بنية حلزون DNA، وتنامية قواعده) في جزئ آخر من الدنا، أزيل منه تسلسل مقابل بالإنزيم نفسه. وإذا كان التسلسل المأشوب (الفروز) أقصر من التسلسل الذي أزيل، تتم النكليوتيدات الناقصة بواسطة إنزيم يضيف نكليوتيد الثعيرين مثلاً، ثم يقوم إنزيم الليغاز بربط النكليوتيدين الطرفيين المتجاورين برابطة تكافؤية (الشكل ١٤).

التقنية العلمية المعاصرة

وما إن تم اكتشاف تقنية الدنا المأشوب (الهندسة الجينية)، واتضح أنها قادرة على تسهيل سلسلة شديدة معقدة (جينات بعضها) من الدنا، وأن بإمكانها فهم الجينوم على مواد وراثية نادرة، وباهضة الثمن (كالإنترفيرون، والأنسولين البشري، وفيرمبون النمو، والعامل المضاد للترسيب الفيا، والعامل IX المضاد لتخثر الدم)، وبكميات كبيرة جداً (تتفوق حدود التصور، إذ تزيد ملايين ملايين النرات على تراكمها الطبيعية)، ما إن اتضح ذلك حتى تشكلت وبسرعة كبيرة عشرات - لا بل مئات - الشركات الصيدلانية، التي لم تكن لهايتها الأولى تخفيف الآلام المرضى، وإدخال المساعدة إلى نفوسهم. لقد كان همها الأول - وقبل أي شيء آخر - الربح السريع. فالبيولوجيون الجزيئيون الذين كانوا يعرفون بدخولهم المحدود، أصبحوا يطلقون في أسواق الأوراق المالية ملايين، بل مليارات الدولارات. وكان ذلك أحياناً (كما سنعرض في الفقرة الأخيرة من هذه المقالة) على حساب إنسانية الإنسان، وسلامة بيئته. وصحيح أن تقنيات الهندسة الجينية كانت وراء تسريع العمل في مشروع الجينوم البشري (JGP Human Genome Project)، أي وضع الخرائط الأربع الوراثة، والفيزيائية، والكيميائية الحيوية، والفيزيولوجية، وصحيح أيضاً أنها ساهمت (بمساعدة تقنية التفاعل المتسلسل للبوليميراز polymerase chain reaction PCR)، الذي يمكن بواسطته تضخيم جين من الجينات مليارات مليارات النرات في أقسام ساعات قليلة^(٢٦)، وصحيح كذلك أنها أسرت سلسلة جيلوم هذا من الكائنات الغريبة كالبخميرة *Saccharomyces cerevisiae*، والمستديرة التنزلية (*Haemophilus influenzae*)^(٢٧)، السببة لالتهاب السحايا والصمم، والبكتيريا المسؤولة في معظم الأحيان عن الفرجة *Helicobacter*، وريكتسيا برووازيكي *Rickettsia Prowazekii*^(٢٨) السببة للتيفوس، المرض الرهيب الذي كان قديماً السبب في سقوط مدن بكاملها، وهي هزيمة أكثر من جيش. وفي أذن الجوزاء منه زمائزهم، وصحيح كذلك أن تقنية الدنا المأشوب ساعدت مؤخرًا على إنجاز مشروع سلسلة جينوم ذبابة الفواكه *Drosophila melanogaster*. ولكن صحيح أيضاً أن إنجاز هذه المشاريع الضخمة، والتي كلفت مليارات الدولارات، لم يكن بمنأى عن راحة الربح الكبير والسريع. وينبغي أن نتفرع عن تقنية الدنا المأشوب (الهندسة الجينية) تقنيات جديدة، كالتقنيات الجينية genetic vaccines^(٢٩)، والعلاجية الجينية gene therapy^(٣٠) (يمكن الرجوع إلى التفسير الخاص والسهب عن العلاجية الجينية، الذي نشرته بالعربية مجلة العلوم - الترجمة العربية لجلة ساينتيفيك أمريكان، الكويت، للجلد ١٤، العدد ٤، أبريل/ نيسان ١٩٩٨، الصفحات ٢٨ - ٣١)، إن أخطر ما يمكن أن تتمخض عنه تقنية الهندسة الجينية، هو تكوين كائنات محورة جينياً genetically modified organisms أو ما يطلق عليها transgenic organisms، موضوع سنعرض له في نهاية هذه المقالة.

ووفقاً لتنامية نيلز بور Niels Bohr التي تصديق على كل ما يقوم به الإنسان من أعمال، فإن تقنية الهندسة الجينية وجهين: وجه إيجابي، ووجه سلبي، ويتمثل الجانب الإيجابي بتعميق معارفنا في العلوم الأساسية البيولوجية (والبيولوجيا الجزيئية على وجه الخصوص)، ووضع الخريطة الجينية لجينوم الإنسان، وتعرف الجينات المعيبة المرضية، ومحاولة تصحيحها بواسطة المعالجة الجينية، كما سبق أن عرضنا. كما أن هذا الجانب الإيجابي يتطوي على إمكان إيجاد لقاحات جينية، يستعمل فيها جين معني كمستضد نوعي، يولد له الجسم ضدًا نوعيًا، فيلحق الجسم ضرر بعض الأمراض، والمعدية منها على وجه الخصوص. ولكن على الرغم من الأسس النظرية المقربة والأنظمة، التي تقوم عليها تقنيات المعالجة الجينية، واللقاحات الجينية، وعلى الرغم أيضاً من آلاف المحاولات المكثفة التي تم القيام بها، فإن نسبة النجاح كانت ضئيلة جداً، إن لم تكن أحياناً معدومة. أما الجانب السلبي لتقنية تأليب الدنا فيتعلق، على وجه الخصوص، باختراق الحواجز التي أوجدها التطور المهيمن، ومخالفة قوانين هذا التطور، بتكوين كائنات معورة جينياً بدافع الربح الكبير والسرعة، لقد أجزل الإنسان نفسه التلاعب (لأغراض مادية بحتة) بالنظم الطبيعية للكائنات الحية، وسمح لنفسه أن يدوس (بعشه المرضي) مقدسات هذه النظم، وهذا بدوره ما مهّدت على طرفة العزة الإكهية خلال أكثر من أربعة قرون عام، وكما سبق أن أسلفنا، فإننا سنعرض لهذا الجانب السلبي المهم لاحقاً.

<http://ArchiveBeta.Sakhril.com>

ولابد لنا (مادامنا تحدث عن الهندسة الجينية)، أن نعرض لتقنية جديدة بدأت لتوها، وقد تكون ذات فائدة كبيرة للإنسان. ويتمثل هذه التقنية (ذات الصلة غير المباشرة ببيولوجية خبزون الدنا المزيج) بما أصبح يعرف بهندسة النسيج (tissues engineering)، التي يعول عليها كثيراً في إمكان زرع أعضاء جديدة مكان أعضاء مغلقة أو تالفة (كالكلى، والأوعية الدموية، وربما القلب، والكبد، والبنكرياس، وأعضاء أخرى)، وتعتمد هذه التقنية على زرع خلايا جنينية غير متمايزة، تعرف بالخلايا الجذعية الجنينية (embryonic stem cells) (الشكل ١٥)، على قالب شبكي البنية، له شكل العضو المعني، وتتألف «أسلاك» هذا القالب الشبكي من مادة قابلة للتحلل (للتفكك) تدركا بيولوجيا biodegradable، فتوضع الخلايا الجذعية الجنينية على سطوح القالب الخارجية والداخلية (في عيون الشبكة) (١٦)، وتنبى العضو المعني.

والخلايا الجذعية الجنينية هي خلايا قديمة جداً (يمكس الخلية الضرمية التي استعملت في استنساخ التمتجة دولي، كما ستوضح لاحقاً)، تؤخذ من مرحلة الأريمة blastula أو الكيسة الأريمية blastocyst، حيث يكون الجنين في أسبوعه الثاني، ولما

الفكر العلماني

ينغمس بعد في جدار الرحم. وقد تصلح خلايا أخذت من أجنة أكبر عمرا بقليل (أي قبل أن تبدأ الخلايا في التمايز - التمايز - عن بعضها البعض) - وتكون الخلايا في هذه المرحلة متساوية تقريبا من حيث كمونها التمايزي، أي بإمكانها أن تتجه في أي منحى تمايزي يهيأ لها. ذلك أن التعبير الجيني التفاضلي لم يبدأ بعد، أي أن طريقة ارتباط الهستونات بحلزون الدنا تكون عامة وغير نوعية، كما أن هذا الحلزون يكون كليا بحالة غير معينة، حيث إن إنزيم الذي ميشلاز (تأزعة الميثيل) يكون قد أنتج (إثر الإخصاب) فرع زعر الميثيل كلها، وأصبح حلزون الدنا ملمس كصفحة بيضاء، لم يكتب عليها بعد أي كلمة. كما أن عوامل الانتساخ الخاصة بالتعبير الجيني التفاضلي لا تكون قد ظهرت هذا التعبير التفاضلي (يرجع إلى الصفحة 1 وحتى نهاية الفقرة). ومجمل القول إن الخلايا الجنينية الجينية هي خلايا غير محددة المصير. يمكن توجيهها في أي مسار تمايزي منشود بتغييرات تدخلها على تركيب وسط الزرع، ذلك أن حلزون الدنا في هذه الخلايا «الساكنة» لم يمتلك بعد نمطا هستونيا، أو تعاليفا محددين، وإن عوامل الانتساخ للتعبير الجيني التفاضلي لم تشرع في عملها بعد.

وعلى الرغم من الفوائد الكبيرة التي يمكن أن تأتي بها هندسة النسيج، حيث يمكن أن تقدم «قطع تبديل» أو قطع غيار حويصا عن الأعضاء المفقدة، ومن ثم تدخل المعادة إلى نفوس ملايين المرضى (هذا ما تم التغلب على ظاهرة رفض الغرسة transplant، التي يعارضها الجهاز المناعي للجسم المضيف، وعلى ما يبدو يمكن إيجاد حل مناسب لهذه المشكلة)، على الرغم من ذلك فإن تقنية هندسة النسيج تعاني من المشكلات المنهجية التي تواجهها التقنيات كلها ذات العلاقة بإنسانية الإنسان، وهيئة الأخلاقية (كما حدث ويحدث في تقنيات الدنا المأشوب - أو الهندسة الجينية - كلها)، ولعني بذلك لتخطير الجوانب الإيجابية، والإنسانية الخيرة التي تتطلبها عليها التقنية لغرض جنس الثروات الطائلة، فإذا ما تم التغلب على فعل الرفض المناعي، يطرح عندئذ أن يشق الإتجار بالأجنة طريقة إلى المساحة - وتحمل عندئذ نسوة معوقات بغية بيع أجنهن إلى مستشفيات، أو مؤسسات هدفها الوحيد الربح المادي السريع، وعلى الرغم من أن عددا كبيرا من الدول الغربية أصدر تشريعات تحرم التعامل أو الاتجار بالأجنة البشرية، فإن هناك أصواتا (ومن بينها أصوات علماء كبار، وهنا يكمن الخطر الحقيقي) تواتع للاتفاف على هذه التشريعات، بشكل أو بآخر، كتعريف الجنين الحي مثلا. فوفقا لأحدهم (مستنسج دولي إيان ويلمت (Ian Wilmut)⁽⁹⁷⁾، لا ينطبق هذا التعريف على مرحلة الأريمة، أو ما بعدها بقليل - لأن الجنين لا «يشعر» ولا «يعي» في هذه المرحلة، كالكائنات الحية الأخرى.

ملخصها : الاستنساخ

قبل أن نوجز تقنية الاستنساخ cloning، نود أن نشير إلى أن الموضوع قد عرض بشيء من التفصيل في الكتاب الموسوم بالعنوان

«الاستنساخ، جدل العلم والدين والأخلاق» لحسين فضل الله وإملائه (الإشراف العلمي: هاني رزق)، دار الفكر، دمشق ١٩٩٧. وما قيل في الاستنساخ قيل على سجل، وليس كأي تجربة أخرى، يحكم عليها بعد تكرارها عددا من المرات، ويسمح للزمن بالتفصيل في مبلغ صحة نتائجها. ونرى في الضجة الإعلامية الهائلة التي أثارها ولادة النعجة دولي جانبا علميا باهتا، وجوانب صالية - ربحية - غوغائية مضطربة. فهل أصبح الفكر البشري أسير ظاهرة الربح السريع المرضي وحبيهم هوس جنبي الشروة الطائفة في أقصر وقت ممكن، فتتحول إلى فكر سطحي، تهزه بهتف حقائق يحمل لعانها البراق الكثير من عدم الأسالة، وقلة الدقة، وينقلب إلى فكر عالم ساذج، يناقض في سلوكه طبيعة العقل البشري، الذي يتوخى باستمرار التفسيرات، والتحليلات الأعمق؟ وما من تفسير إلا ووزارة تفسير أعظم. لقد بوهن الإعلان من ولادة دولي على أنه يمكن للفكر البشري أن يتحول، في ظروف معينة - إلى أداة تتأهلها (تتلاعب بها) وسائل الإعلام الموجهة.

وكما هو معلوم، فقد تم (من الناحية التجريبية) في عملية استنساخ دولي اتباع الخطوات التالية (علما بأن الاستنساخ في الضفادع قد تم منذ أواسط الخمسينيات، وكان اليمد النظري والتجريبي موجودا منذ مطلع هذا القرن تقريبا):

أولا: الحصول على خلية بيضية (بيضة غير ناضجة) من مبيض إحدى التماج،

ثانيا: إخراج نواة هذه الخلية البيضية بواسطة المن.

ثالثا: أخذ خلية هاجمة من ضرع نعجة حامل، ووضعها مكان نواة الخلية البيضية. وكانت هذه الخلية قد زرعت لفترة محددة من الزمن، وجوشت بعصرمانها من مادة غذائية مهمة ليقلها حية (ولقد تسربت فكرة التجويع إلى فريق ويلمت - وإلى الباحث كامبل تحديدا - على نحو غير سوي علميا). لقد أدى التجويع إلى تأهب خلية الضرع المزروعة للدخول في الدورة الطورية الانقسامية، وبشروط في هذا النمط من الخلايا أن يكون هاجما، أي لا يركب الحمض النووي الريبي الرسول mRNA إلا في الحدود الدنيا.

رابعا: دمج الخلية الهاجمة بالخلية البيضية المزروعة النواة بواسطة تيار كهربائي، أضعف مؤقتا غشائي الخليتين.

خامسا: تفعيل البيضة «الخصبة» صناعيا بواسطة الصدمة الكهربائية أيضا، فتشرع في الانقسام.

التنمية العلمية المعاصرة

مباشرة، عند وصول البيضة للتشطرة مرحلة الأربعة، يتم غرسها في رحم أم بديلة، هيئت خصيصا للحمل بحقتها مسبقا بالهرموجيسترون. وإثر فترة حمل سوية طاهريها، ولدت العجبة دولي السبعة الطالع، لقد ولدت دولي وماتت بالتضائل آلاف الأجنة التي لم يكتب لتجارب استئصالها النجاح.

وكما هو معلوم، وفي إثر إعلان نيا ولادة دولي، قلر التفكير، الذي تملكته وسائل الإعلام، والهيئت حساسيته المفرطة تجاه هذا الحدث العلمي «القد»، فقلر إلى موضوع استئصال الإنسان، فتم على نحو مضحك إعفاء الأموات، وأبنتان على وجه التخصيص. وكنت في الاستئصال كتب ومقالات يستثير بعضها المخبرية.

ومع أن عاصمة الاستئصال هدأت بالسرعة نفسها التي هيئت بها (ويصل هذا نمطا نموذجيا للفكر السطحي المعالج علميا)، حيث تبين أن التطور الموجه يتعامل مع هذه الأمور على نحو معقول، ويعيد عن الفايات، والأهداف البشرية، وعلى الرغم من أن المعادين الماضيين أعادوا الأمور إلى نصائبها الطبيعي، وقد حدث معظم بريقة العلمي، فإن جديد الاستئصال يستحق بعض التعليق.

لقد تم (بعد استئصال دولي) تطوير التقنية، ونجح الباحثون في نقل نوى (وليس الخلايا بكاملها) خلايا الركبة البشرية *fibroblasts* والخلايا العصبية والخلايا إلى خلايا بيضوية (بيوض غير ناضجة)، وأبنت فترة سوية طاهريها، وأبنت منها نوى، واستشعنت إلى جيل ثان، فثالث... ولكن عندما بدأت سمحات تقدم العمر على دولي بالظهور، درست صيغياتها، فبين أنها أقصر من الصيغيات الموجودة في خلايا عجة لها عمر دولي، وكما كنا عرضنا ^(١٢) (يرجع إلى الهند رابعا من الصفحة ١٢ في ما يتعلق بالقسميات الانتهازية *solomers*، وإلى الشكلين ١٠ و ١١)، فإن كروموسومات (صيغيات) الخلية تظند في كل انقسام جزيا معيدا تماما من دنا نباتاتها، وتقوم القسميات الانتهازية في كل انقسام أيضا بإغلاق النهاية المشرشرة للصيفي كي لا تصبح هذه النهاية لزجة، فتعيق عملية الانقسام بالتصاق النهاية المشرشرة للزجة بنهاية أخرى، فالقسميات الانتهازية تعمل كاتنهاية البلاستيكية التي تنتهي بها شريطة الحذاء، إن هذه القسميات الانتهازية تؤدي دورا مهما في تحديد عدد الانقسامات التي على الخلية أن تمر بها، ومع تقدم الانقسامات، يقصر طول الصيفي إلى أن تمنع الخلية عن الانقسام بسبب تمايزها، فطول الصيفي على المستوى الخلوي، ونهية القسميات الانتهازية على المستوى الجزيئي، هما معياران دقيقان لعدد الخلية، ومن ثم لعدد الفرد، إن القسميات الانتهازية هي آلة قياس الزمن (الساعة الزمنية) التي تحدد أعمالنا بدقة كبيرة، إن صيغيات دولي، ونهية القسميات الانتهازية لهذه الصيغيات، لها عمر الأم التي قدمت الخلية العنبرية، وليس عمر دولي الزمني.

صحيح أن سيتوبلازما الخلية البويضية (البهضة غير الناضجة) قد أعادت العلاقة بين حلزون جزئيء الدنا وبين الهستونات إلى الوضع الجنيني، وأن إنزيم الذي سينتقل (تأزعة الميتيل) قد أزال كل (عز الميتيل عن دنا نواة الخلية الضروسية الغضرية، فأصبح أصل كصفحة بيضاء. وأمكن التعبير عن النمط الجيني إلى النمط الظاهري للعبة دوني، فأتى هذا النمط مكافئاً تماماً للنمط الظاهري للعبة التي زودت الخلية الضروسية، إلا أن إنزيم التيلوميراز telomerase، وكذلك آلة تركيب DNA، لم يسلطها إعادة بناء نهايات الصبغيات «المعمرة» لتصبح بطول صبغيات البهضة الخصية إحصافاً طبيعياً، فقل من يود استنساخ الإنسان أن يجابه هذه المشكلة «الناسوية» ويأتي بأفراد «معمرة» تهزم قبل زوالها الحفلي. هذا بالإضافة إلى إشكالات أخرى مجهولة، وإلى مطالبات أخلاقية واجتماعية لا تلوي جسامتها إلا على الشرور والآلام.

صالحاً، الكائنات المحورة جينياً وأخلاقيات البيولوجيا الجينية

كما كنا عرضنا (يرجع إلى الفقرة خامساً)، فإن الكائنات المحورة جينياً (genetically modified organisms (GMO) أو transgenic organisms، هي حيوانات أو نباتات أدخل في جينوم كل منها جين يرمز بروتينا ذا فعل دوني، أو سمي، وأدخل مع هذا الجين محفزات promoter قوي، يدفع الجين لتعبير عن نفسه بمستوى عال جداً، الأمر الذي يؤدي إلى تركيب ذي معدل من البروتين المعني، بطول ملايين المرات لتركيب هذا البروتين في الحالة السوية، وهكذا تم إنشاء نسيج وانقل غير موجودة في الطبيعة، تحوي في حليها (لبنها) تركيز عالية جداً من الأنسولين البشري، ومن هرمون النمو (فجاعت الأنعام ذات أجسام غير عادية، تفوق مرتين على الأقل حجم أجسامها الطبيعية، فازدادت بذلك الكتلة العضلية اللحمية للذئبي)، كما تحوي في حليها الإثرون، ومضاد الترسين آفا، وعامل تخثر الدم رقم IX... كما تم تكوين نباتات (كالبطاطا، والكولزا colza⁽¹⁰⁻¹²⁾، والصويا، وبوار الشمس) لم تعرفها الطبيعة، تحوي في نسجها بروتينا بكتيريا يقتل الحشرات والهوام الضارة بالنبات.

ومن المعروف أن التوالد في الطبيعة يتم بما يعرف بالانتقال العمودي vertical transmission للصبغات، وبمعنى آخر، ضمن النوع نفسه، أي أن الجينات تنتقل في التوالد اللاجنسي بالاشطار الكائن الحي، أو تبرعه (كما يحدث في الكائنات الدنيا كالبكتيريا)، أما في التوالد الجنسي، فيحدث الإخصاب ضمن النوع الواحد، الذي يسبقه تكون الأعراس، حيث يحدث التعابر الصبغي، فتتجدد الذخيرة الوراثة للنوع، وينشأ التنوع الحيوي، وكذلك التباين في النمطين الجيني والظاهري للإخوة والأخوات من البيون بعينهما. ولا تحدث الهجونة عادة

ومن المعروف أن التوالد في الطبيعة يتم بما يعرف بالانتقال العمودي vertical transmission للصبغات، وبمعنى آخر، ضمن النوع نفسه، أي أن الجينات تنتقل في التوالد اللاجنسي بالاشطار الكائن الحي، أو تبرعه (كما يحدث في الكائنات الدنيا كالبكتيريا)، أما في التوالد الجنسي، فيحدث الإخصاب ضمن النوع الواحد، الذي يسبقه تكون الأعراس، حيث يحدث التعابر الصبغي، فتتجدد الذخيرة الوراثة للنوع، وينشأ التنوع الحيوي، وكذلك التباين في النمطين الجيني والظاهري للإخوة والأخوات من البيون بعينهما. ولا تحدث الهجونة عادة

العلم العلم العلم

بين نوعين مختلفين من الكائنات الحيوانية الراقية، وحالة البغل (نجل الحصان والحمار) حالة استثنائية، والبغل عقيم بطبيعة الحال. فالتطور الموجه أقام بين الأنواع حاجزا (حاجز النوع)، لا يمكن في الحالة العنوية اختراقه كي لا تختلط الأمور ببعضها، وتلفد الحياة خاصة من أهم خصائصها، وهي التنوعية على المستوى الجزيئي. فإذا استمر الأرنب أرنبا، والقطر قارا مثلاً، فلأن النمط الجيني لكل منهما نوعي جدا، ولا يسمح التطور الموجه بتكون حيوان وسطا بينهما، أو أن يحوي أحدهما خاصية من خصائص الحيوان الآخر، فاحترام شخصية الفرد أمر حافظ عليه التطور الموجه، وربما لأنه خاصة الحياة الأولى.

أما في الكائنات المحورة جيليا، فعاجز النوع قد اخترق، ليس بين الأنواع فقط، إنما بين الأجناس، والفصائل، والرتب، والصنوف، والشعب. ونقلت جينات من الإشريكية القولونية مثلا إلى الثدييات (الفار على سبيل المثال)، حتى أنه تم نقل جينات الغلوبينات المناعية للثدييات إلى نبات التبغ، فانتجت أوراق هذا النبات بروتينات الثدييات، أي أنه تم اختراق الحاجز الموجود بين المملكتين الحيوانية والنباتية الذي تشكل قبل مليار ومئتي مليون عام. ففي الكائنات المحورة جيليا يحدث انتقال أفقي horizontal transmission للجينات، فتنتسج رفعة وجود هذه الجينات لتشمل أعدادا كبيرة من الأنواع.

ويدهي ألا يتم العمل على المكنن الحي المحور جيليا إلا بعد إجراء عدد كبير من التجارب، أي بعد التعامل في المختبر، وهي ظروف غير طبيعية مع مليارات مليارات الجينات. ونظرا للصلاية التي يتمتع بها جزيء الماء، فإن انتشار هذه الجينات في البيئة يصبح أمرا لا مندوحة عنه. ويمكن أن نطلق على هذا الانتشار العشوائي اسم التلوث الجيني genetic pollution. وكما كنا عرضنا، فإن جزيء الماء نادرا ما يتفكك في الطبيعة، ويمر في الجهاز الهضمي (وربما إلى الدم) دونما عائق. وبسبب التسبب حتى درجة التسعين مئوية لتسحق أو ذوبان melting الجزيء (تحطم الروابط الهيدروجينية بين شريطي الحلزون، وانفصالهما عن بعضهما)، ليعود الحلزون ويتشكل من جديد بالتناحية عندما تهبط درجة الحرارة إلى أربعين درجة مئوية. ويقول جوزيف روثبلات Joseph Rothblatt الفيزيائي البريطاني الذي حصل على جائزة نوبل عام ١٩٩٥ لنضاله الطويل ضد استعمال الأسلحة الذرية: «إن ما يقلقني حقا هو أن التقدم التقني في مجالات أخرى (أي غير الأسلحة الذرية) قد يولد وسائل تدعيم على نطاق شامل، وتكون بلا ريب متاحة أكثر من السلاح الذري. ويحتمل أن تكون الهندسة الجينية (إذا ما أخذنا بعين الاعتبار سيورة تطورها الحقيقية) إحدى هذه الوسائل، إن الخطورة في هذا التلوث الجيني (تلوث الماء، والتربة، والأطعمة، وربما الهواء) تكمن في عدم معرفتنا لعواقبه. كما أن الحد من إجراء تجارب الهندسة الجينية، أو الامتناع عن إجرائها أمر بالغ الصعوبة. ذلك أن العلم أقام، وربما لأول مرة، تحالفا مبنيا جدا مع الصناعة والتجارة، إن

الارتباط بين الهندسة الجينية والتزوع إلى تكوين ثروات طائلة هو ارتباط واسع، لأن هوس الربح السريع يجمع بينهما. وهذا هو العلم المسمى *had science*. ويجمع عدد كبير من الباحثين في نطاق البيولوجيا الجزيئية، وعلم البيئة، وعلوم الصحة، على أن تجارب الهندسة الجينية كانت (جزئيا أو كلها) وراء المشكلات البشرية التالية⁽¹⁴⁾ (علما بأن قلة قليلة منهم لا ترى هذا الرأي⁽¹⁵⁾):

١ - انتشار أمراض جديدة لا عهد للإنسان بها، وتذكر على وجه الخصوص أمراضا فيروسية مثل متلازمة عوز الناعة المكتسب (الإيدز)، وإيبولا، والتهاب الكبد المعوي من النمط C (يبلغ حاليا عدد المصابين بهذا المرض أكثر من 17٠ مليون فرد، ولا يفوق هذا الرقم سوى عدد المصابين بمتلازمة عوز الناعة البشري - الإيدز⁽¹⁶⁾) وقد ظهرت هذه الأمراض وانتشرت بسرعة في أثناء العشرين سنة الماضية.

٢ - عودة بعض الأمراض المعدية (الخصجية) ذات المنشأ البكتيري على نحو متجدد بعد أن اعتبرت انحصارا واضحا، مثل التدرن السلبي، والتكويرا، والملاريا (البرداء)، والخناق. لقد شملت عودة هذه الأمراض مناطق الكرة الأرضية كافة.

٣ - يظهر في بعض البلدان الأوروبية (إنجلترا على وجه الخصوص) وباء مرضي كل شهر تقريبا، من المكورات العنقودية إلى المستعصية النزلية، إلى الإشريكية القولونية الممرضة، إلى السلمونيلا...

٤ - اختفاء بعض أنواع البكتيريا (خلافا لما هو معروف) داخل الخلايا، كما يحدث حاليا للمتطفرة السلية (عصية كوخ، أو العصية السلية)، التي تختبئ في الخلايا الباعية الكبيرة *macrophages* حيث تتغلب من الجهاز المناعي من جهة، ومن المضادات الحيوية *antibiotics* من جهة أخرى.

٥ - إن الممرضات (العوامل الممرضة) كافة تقريبا أصبحت مقاومة لأحد المضادات الحيوية، وكثير منها يقاوم عددا كبيرا نسبيا من هذه المضادات. وفي عام ١٩٩٢، تم اكتشاف ذريتين من ذراري الإشريكية القولونية *E. coli* في أحد أقسام اقتراس الأعضاء في مستشفى من مستشفيات منطقة كامبردج بإنجلترا. وكانت هاتان الذريتان مقاومتين لواحد وعشرين نوعاً من المضادات الحيوية الاثني والعشرين الشائعة التي تم اختبارها. كما تم في استراليا عام ١٩٩٠ عزل ذرية من ذراري المكورات العنقودية قاومت واحدا وثلاثين مضادا حيويا. ويرجع أن عددا من ذراري البكتيريا سيصبح قريباً مقاوما لأنواع المضادات الحيوية كلها.

ويعتقد أن الانتقال الأفقي للجينات كان مسؤولاً عام ١٩٩٢ عن وباء التكويرا الذي اجتاح مناطق معينة من الهند. ومن انتشار المكورات العنقودية عام ١٩٩٢ في منطقة تيسايد *Tayside* بإيرلندا. ويعتقد أيضا أن الانتقال الأفقي للجينات كان مسؤولاً عن الرباء الذي حل مؤخراً

التقدم العلمي المعاصر

في أيرلندا أيضا، وسيبته الإشريكية القولونية الممرضة من الذرية 157، وأن الجين الممرض انتقل إلى هذه الذرية من الشيفلا *shigella*...

أمام هذا الخطر الكامن، وقع مئات البيولوجيين الجزيئيين، من أصفاع العالم كافة، على تمهيد يشبه التقسيم، يلتزمون بموجبه بالامتناع عن القيام بتجارب الهندسة الجينية، كما أن الدول الغربية كلها تقريبا (ما عدا الولايات المتحدة، وإنجلترا) واليابان أصدرت لشرعات حرمت بموجبها الاستنساخ، والتجريب على الأجنة البشرية. أضف إلى ذلك أن سبعة وعشرين من العلماء الذين يحملون جائزة نوبل اتفقوا على أن يتم التفكير مليا قبل الإقدام على العمل⁽¹⁴⁾. وحتى أن البعض يتنادي بإيقاف التقدم العلمي بمجالي الاستنساخ والهندسة الجينية، ولكن هل يمكن إيقاف التقدم العلمي (حتى ولو أن عامل التريخ لم يكن موجودا) إنا نرتاب بذلك كثيرا، لأن فضول الإنسان، وولعه بمعرفة المجهول هما وراء البحث العلمي، ومن ثم التقدم العلمي والتقني.

وعلىنا أن نعرض، في نهاية هذه المقالة، إلى ما يمكن أن يحققه التقدم العلمي في مجال البيولوجيا الجزيئية، في نطاق إيجابي مفيد وغير مشير للجدل، لأنه لا يؤثر لا في صحة الإنسان، ولا في بيئته. إنها تقنية **تتوخ** في الأفق، وتتطوي على آمال كبيرة. إن هذه التقنية هي استكمال النماذج الحاسوبية *computation*. ذلك أنه من المحتمل تصميم حواسيب متطورة هي أوتها وكوابتها، تحاكي تكميلات الدنا الأربعة، والتزيم البولييميراز الضروري لتتبع (تضاعف) شريطة الدنا بوجود الشريطة المثمنة، والتزيمات ومواد أخرى قليلة، فمحمل حاسوب الدنا (الذي يستطيع أن يحل مسألة المسار الهاميلتوني⁽¹⁵⁾ Hamiltonian Path Problem) محل حواسيب السيليكون كافة (بدأ بالحواسيب الشخصية)، ومحمل حاسوب البلورات أيضا، ويعود عالم الكربون مرة أخرى ليسود عالم السيليكون، إنما هي نطلق المعلوماتية وعلم الحاسوب هذه المرة، كما بدأ عالم الكربون هذا عالم السيليكون في ما يتعلق بالحياة، حيث أحضر، كما سبق أن عرضنا، تطور «حياة» بلورات الصلصال، هذا وسيعتزل حاسوب الدنا بالخصائص الفارقة التالية:

- إن فرما واحدا من الدنا يخزن معلومات يقدر ما يخزنه ألف مليار (10^{11}) قرص حاسوبي.

- تلجز قطرتان من محلول الدنا ما مقداره 10^{12} عملية ربط في الثانية.

- يستطيع محلول الدنا أن ينجز 2×10^{14} عملية ربط بالجل الواحد (في درجة حرارة الغرفة)، علما بأن أفضل الحواسيب المتوفرة حاليا ينجز 10^5 عملية فقط بالجل الواحد، وأن الحد الأقصى الذي لا يمكن تجاوزه ترموديناميا هي 3×10^{14} عملية بالجل الواحد.

وتلخيصاً لما سبق، يمكن القول إن التقدم العلمي والثقافي الذي حدث في النصف الثاني من القرن العشرين فتح حدود التصور كلها، وتحظى بحججه أشد الأمال تقاليداً. ومع أن علم الكون cosmology (أو الكونيات) والعلوماتية (بما هي ذلك علوم الحاسوب)، كانا المستفيدين الرئيسيين من هذا التقدم، فإن البيولوجيا الجزيئية، والهندسة الجينية منها على وجه الخصوص، قد احتفظت لنفسها بالقسم الأعظم من هذا التقدم. وكما هي الحال في أي تقدم علمي (أو عمل بشري)، ووفقاً لبدا التنامية، فإن لهذا التقدم جانبين: إيجابي وسلبي. وعلى الإنسان أخلاقياً أن يعنى الجانب الإيجابي، ويقال من آثار الجانب السلبي، إن الجانب الإيجابي في التقدم الذي أصاب البيولوجيا الجزيئية عموماً، والهندسة الجينية خصوصاً، يتمثل بتعميق معارفنا في الفهمين الأساسي والتطبيقي للبيولوجيا عامة، وللجزيئية منها خاصة، وبمشرخ الخريطة الجينية للإنسان، على أن تتم الاستفادة منها لتحديد الجينات المرضية، وليس لأغراض عرقية (يوجينية). وبشرف جهنوم عدد من الكائنات الحية سبيل أن عرضنا لها، وإن تكون المعطيات التي وفرها هذه البحوث متاحة بحرية لمن يرغب دونما أي مقابل. كما يتمثل هذا التقدم بالمعالجة الجينية، واللقاحات الجينية، شروطاً أن تتناول الخلايا الجسدية، وليس الأعراس (أي يجب ألا تورث نتيجة إدخالها في البينة، أو النطفة، أي أنها تزول بزوال الفرد المعالج)، ذلك أن التحريم على جهنومات الأعراس بالغ الخطورة، ويجب أن يحرم على نحو صارم جداً، أما في ما يتعلق بالصناعة المسبوقة، فتقترح تطوير تقنيات تستعمل فيها خلايا متميزة من البالغ، بحيث لا تتطوّر عن تمايزها كما يحدث في ظاهرة التجدد regeneration، ذلك أنه يتوجب تحريم استعمال الخلايا الجينية، ونعتقد أنه سيتم مستقبلًا الاستفادة من خصائص النماذج في تصميم حواسيب ذات كفاءة وأداء عاليين.

أما الجانب السلبي لهذا التقدم الذي طرأ على البيولوجيا الجزيئية (والهندسة الجينية على وجه الخصوص)، فيتمثل بتكوين كائنات حية محورة جينياً، إننا نرى أن يتم تحريم هذه التجارب تحريماً صارماً، وإن تجرى على نطاق محدود جداً، وتدرس نتائجها دراسة جديّة، ومعمقة، وذلك بعد انقضاء عشر سنوات على الأقل على إجراء هذه التجارب من قبل لجان علمية أكاديمية لا صلاقة لها إطلاقاً بالشركات والتؤسسات الصناعية. أما في ما يتعلق بالاستمساخ فيجب أن يحرم كلها، ومهما كانت الأسباب والذرائع، إلا في حال إكثار أعداد محدودة من حيوانات مهددة بالانقراض، أو للحصول على أفراد من أنواع حيوانية سبق أن انقرضت إذا ما أمكن العثور في نماذجها المحفوظة على خلايا من العظام أو الأوتار³⁴، حيث يتوجب عندئذ التحقق بما لا يقبل الشك من أنها لا تزال سليمة وصحيحة، وإن تسلسل نكليوتيدات جيناتها هو تسلسل طبيعي، إن هذه الكائنات المحورة جينياً، أو المستنسخة بقصد التبرع، هي وإنسانية الإنسان على طرفي نقيض، إنها تستثير الحزن، وتذكر حالها كثيراً

بأشباح قصيدة بدر شاكر السياب (الذي توفي في الكويت نهاية عام ١٩٦١) والموسومة بالعنوان: «منزل الأفتان». التي الجزأتا لنفسنا القباب بعض منها:

«خواب، فانتزع الأبواب عنها فعدّ أطلالا.

خوال، قد تصكّ الریح فاهذا فتشربها إلى الصبح

تعلّ عليها منها حين يوم نائب النوح.

وسلمها المحطّم، مثل برج دالر مالا

يشنّ إذا أتته الریح الصعده إلى الشطّح

مطوّح نعرته الأمواج الواحه.

وتعلّ رحية الباحه

ذواكب سدرة خيراء، تزحمها المصافير

تعدّ خطى الزمان بمسقات، والمنافير

كافوا من الميدان تاكل جنة الصمت

وتعلّ عالم الموت

بوسمة الرلام، فتفرّج الأشباح، تحسب انه النور

يسبق، فهي تمسك بالظلال، وتجرّج السباحه،

إلى الغروب الدجبة، وهي توقف ربة البيت

«لقد طلع الصباح، وحين ينكس ظفها الشبح

تهدهده، وتشدّد، بها خيول الموت في الواحه

لعالي واحمليني، هذه الصعراء لا فرج

يرف بها، ولا أمن، ولا حب، ولا راحه.

ولو خبرت أبدأت الذي ألقى بها دافوا،

معض ما أعاني: شك ظهري، وانحنت ساق.

على العكاز أسعى حين أسعى، عائل الخطوات مرتجفا،

غريب لغير نار الليل ما وأساء من أحمر.

بلا مال، بلا أمل، يشطّ قلبه أسفا

أمسك في ديار الشبح، ثم أموت من حمدا

إلا يا منزل الأفتان، سلتك الحيا سحبه

تروي هجري الظلمان،

تلكمه وتثعب.





البنية الجزيئية للأكسجين - 2,5 - الهيدرو



البنية الجزيئية



البنية الجزيئية



البنية الجزيئية (A)



البنية الجزيئية (B)



البنية الجزيئية (C)



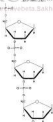
البنية الجزيئية (D)

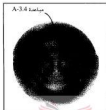


البنية الجزيئية للأكسجين (A)

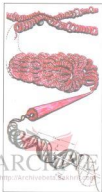
البنية الجزيئية للأكسجين (B)

<http://www.vabeta.Sakhril.com>

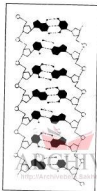




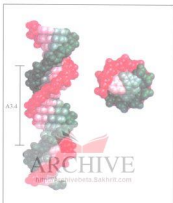
الشكل 1: صورة المراجح الأشعة السينية كلف ممية من العنقا DPA. يمثل التصلب المركزي (المنطقة الجذرية) ويظهر التوزيع المتساوي في القطر (الزوايا) كمنطقة الظل المتساوي. يرمز كل هذا إلى الآخر 4.4. التفسير (من Sorey 1999). إن هذه الصور الأربعة (وغيرها من الصور التي قامت الأمانة بوزن) هي أشكال من التفسيرات في التفسيرات (في التي أنت إبي التفسيرات بنية حلزون الدنا الزوج من قبل والتفسيرات).



الشكل ٢: مبنية chromosome وحلزون DNA لاحظ التركيب جزئي، الدنا هي العنيفة، ويوجد ثلاث روابط هيدروجينية بين القواعد والميتوزين، ورايكتيون بين الأدينين والثايمين، يطبق طول البنية المتكررة (الكثافة) على طول الحلزون 3.4 انجستروم، وشايف من عشر قواعد، فكلها المسافة بين قاعدتين متتاليتين 3.4 انجسترومات (أو 3.4 - نانومتر)، يبلغ عمق التبرزة الكبرى 1.0 انجسترومات، لا حظ المحاور الرعبي للحلزون المزدوج، وتعد التوازي بين شريطي الحلزون، (أ) تقرا (احدى الشريطين من اليسار إلى اليمين، أي نقرا (مع التبار، أي من ٥ إلى ٣)، هي حين نقرا الشريطة الثانية من اليمين إلى اليسار، أي منعدا (عكس التيار، أي من ٣ إلى ٥ هي ما يتعلق بأرقام جزيئات كربون الرصيد الشوزج الأكسجين)، ترمز ٥ إلى السكر، و ٣ إلى الفوسفات و A.G.T.C إلى القواعد الأربع.



الشكل 2: مخطط ترميمي لبنية الـ DNA
مثل العمود الفقري للشريطة الواحدة (الذي
يتألف من السكر والفوسفات) بالتون الأسود،
والقواعد بالأخضر (القوانين)، وبالأصفر
(الأنجين)، وبالأحمر (المسحوقين)، وبالأزرق
(التيمن). لاحظ وجود الروابط الهيدروجينية
(من Stryer, 1995).



الشكل 1: طول حلزون الدنا DNA المزدوج. مُثلت إحدى سلسلتى السكر - الفوسفات بالخطوط الناصع، والثانية بالأحمر الثاني. أما أسس البورين والبيريميدين، مُثلت باللونين لسيهما إذا مختلفين. إن القسم (A) من الشكل يمثل منظراً جبهياً، فنركز فيه وحدة البنية (الفة الواحدة) سواء كل 2.1 أنغستروم (يرجع إلى الشكل 2). يمثل القسم (B) منظراً شعاعياً (مقطعاً)، يطر منه إلى محور الحلزون من الأعلى إلى الأسفل (عن (Stryer, 1995).



الشكل 5: مخطط ترسيحي لإحدى شريعتي طائرتي العتاك
SAPPA الموزون، يظهر إليه من أعلى محور (المحاور) إلى القواعد
وكيفية الترسيب الجزيئية إلى كبريت وسيلينيوم (الأزرق) توجد في
الداخل، أما العمود الشفافي للترسيب (الكبريت - السيلينيوم) في
الأخضر، فتوضح في الاتجاه الكبريتي إلى البنية الشفافة (أي
وحدد الاختلاف على طول المحور) واضعة في هذا المخطط
(من Saryen, 1995).



<http://Archivebeta.Sakhril.com>

الشكل ٦: مخطط ترسيمي إحصائي من الكروماتون تحوي جسيمات نووية - يلفط حلزون الدنا DNA المزيج حول ثنائي القسم octamer الذي يتألف من جزئين من كل من الهستونات H_2A و H_2B و H_3 و H_4 . لقد شكّل الدنا في لب القسم النووي. إن الهستون H_1 يرتبط بالناحية الخارجية من القلب ثنائي القسم، وكذلك بقسم من جزئي الدنا يعرف بالرباط (عن Stryer, 1995).



الشكل ٧: صورة بالمجهر الإلكتروني شترومانين. تمثل الحبيبات الجسيمات النوية (يرجع إلى الشكل ٦)، ويبلغ قطر الواحدة منها ١٠٠ أنغستروم (١٠ نانومتر)، هي حين يمثل الخيط الواحد منها الماء، يرتبط بالأمستون (Soryes, 1997).

<http://Archivebeta.Sakhvit.com>



الشكل ٩: صورة لكتاب "عالم الفكر" في المطبعات الإلكترونية من الإنترنت، حيث يتم توزيع
المصنفات على الإنترنت الإلكتروني (من التوزيع الإلكتروني في الشكل ٩).

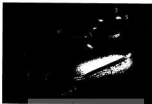
<http://Archivebeta.Sakhit.com>



الشكل 10: التيلوميرات الانتهازية telomeres (التيلوميرات) لصيغيات الإنسان كما تم الكشف عنه بواسطة تقنية التهجين في موضعه in situ hybridization. وكما هو معلوم، فإن الخلية تفقد مع كل انقسام جزءاً محدداً من نهايات صيغياتها، التي تتألف من DNA تكراري. ويؤثر انزيم التيلوميراز، في إثر كل انقسام، ويصنع قنطرة لتعطي نهايات الصيغيات عشري الدورة الانقسامية التالية. إن الفئران جين التيلوميراز في الخلية يزيد من أجلها، وقد يؤدي ذلك إلى إيجاد معالجة جينية للأمراض المرتبطة بالعمر، ومعالجة السرطان (عن المرجع ٦٦).



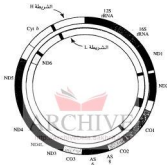
الشكل ١٠ - ب- وضع التتالي بينهما حين متأخرين (من المرجع ٢٢).



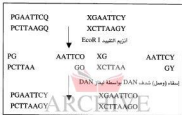
الشكل (1): شكل ترسيبي لإنزيم التيلوميراز الذي يتألف من ثلاث وحدات subunits بروتينية. تعمل على ترسيم نهايات الصبغي عن طريق إضافة أبس جوميد للنهاية شريطة الرنا DPAs عوضاً عن الأابس التي تفتقد في النهاية كل التسام بحيث عدم مقدر الإنزيم بوليميراز (التي تسبب التسخ - كالتألف - الدنا) على التكاثر. نهاية شريطة الدنا التي تتألف (كعنا هو الموضوع في الشكل) من سلسلة تكليدية (TAAAGCTT). تتكرر آلاف المرات. ويتألف إنزيم التيلوميراز، الذي يوجد في الخلايا الجنسية والخلايا السرطانية من ثلاث وحدات. إحداها إنزيم التسخ العكسي reverse transcriptase ومن قطعة من الرنا RNA تتألف من التسلسل لتضم لتسلسل نهاية شريطة الدنا أي AATCCA (كعنا هو موضوع في الشكل). ويعمل هذا التسلسل من الرنا كطواز لتسرخ (تضاعف) آلاف التسلسلات من TAAAGCTT التي تفتقد في أثناء الانقسام. فالتيلوميراز تقوم إذاً بالتعويض عن تسلسلات الدنا المفقودة. (عن المرجع 22).



الشكل 17: المتجهية الجينية لـ *Escherichia coli* 322. يتألف هذا المتجه من حلزون DNA بطول 3.2 كيلو بايت، يشتمل على 14,000 زوج من القواعد. يحتوي المتجه على مناطق متعددة للربط مع المتجهات المتعددة، والأجزاء المتعددة، كما يحتوي على مناطق لربط المتجهات المتعددة المتعددة، *SalI*، *PstI*، *BamHI*، *EcoRI*، *HindIII* (من *Stryer, 1995*). يرمز الحروف الأولى من اسم الإنزيم إلى الجنس الذي ترجع إليه البكتيريا، والحرفان الأخيران إلى النوع، والحرف والرقيم إلى الذرية. فعندما نكتب *EcoRI* فإن ذلك يخص الإنزيم *E. coli* من الطرية R الإشريكية القولونية *Escherichia coli*.



الشكل 12: الخريطة الجينية لحلزون الـ DNA الحلقي الخاص بالكوندريومات (الميتوكوندريا). تتألف الحلقة من شريطين: الخارجي (الحلقة الصغيرة) H، والداخلي (الحلقة الكبيرة) L. القترن تشتملان على 16,569 شفرة من الأيسر. ترمز الجينات ND وحيدات ريدكتاز NADH - Q، أو ديهيدروجيناز NAD (تشير NAD إلى ثاني نيكوتينيد النيكوتين أحميد). ويرمز الجون CO إلى إنزيم الكسيدر الميتوكوندري، والجون Cyt b من ريدكتاز الميتوكوندري. ويرمز الجين AS إلى سليلز ATP. (من: Surprenant, 1995).



الشكل 1: وصل جزيئين من الحمض DNA بتقنية الهندسة الجينية (طريقة النهاية القزجة). يحتوي الجزيء الأول الجينين P و Q و يفتصلهما مقعر تعرف إنزيم التقطيع EcoRI (التسلسل GAATTC). بينما يحتوي الجزيء الثاني الجينين X و Y و يفتصلهما من يفتصلهما التماسك نفسه. يتم وصل الجزيء الماكشوب برابطة كيميائية بواسطة إنزيم اللصاق. إن أحد الجزيئين الماكشوبين يحتوي الجينين P و Y، بينما يحتوي الجزيء الآخر الجينين Q و X (من Stryer, 1995).



الشكل 10 : صورة لخلية جذعية جنينية (غير متميزة). لقد تمكن الباحثون من توجيه السموروة التمايزية لهذه الخلايا بحيث تعطي النعق الخلوي الطولي، وكذلك النعق المحيطي بالشراسة (من المرجح 10). ومع أن المصدر الأساسي الحالي لهذه الخلايا هو الأجنة البشرية المجهضة، (والتي لا تزال في مراحل تمايزها الأولى). ويتوجب تحريم استعمالها مهما كانت الذريعة أو السبب، فإن على الباحثين أن يطوروا تقنيات يحرمون فيها الخلايا للتمايز لتعود عن تمايزها، وتصبح خلايا جنينية، يمكن الإفادة منها في تكوين الأعضاء، وذلك كما يحدث في ظاهرة التجديد: regeneration. وبالإضافة إلى تجنب الموضوع الأخلاقي، فإن في التقنية المشرحة خلا لموضوع الرفض الثاني. لأن الخلايا مستولدة من الرضى نفسه.

| | |
|---|-----|
| Ser-Gly-Arg-Gly-Lys-Gly-Gly-Lys- Gly-Leu- | 10 |
| Gly-Lys-Gly-Gly-Ala-Lys-Arg-His-Arg-Lys- | 20 |
| Val-Leu-Arg-Asp-Asn-Ile-Glu-Gly-Ile-Thr- | 30 |
| Lys-Pro-Ala-Ile-Arg-Arg-Leu-Ala-Arg-Arg- | 40 |
| Gly-Gly-Val-Lys-Arg-Ile-Ser-Gly-Leu-Ile- | 50 |
| Tyr-Glu-Glu-Thr-Arg-Gly-Val-Leu-Lys-Val- | 60 |
| Phe-Leu-Glu-Asn-Val-Ile-Arg-Asp-Ala-Val- | 70 |
| Thr-Tyr-Thr-Glu-His-Ala-Lys-Arg-Lys-Thr- | 80 |
| Val-Thr-Ala-Met-Asp-Val-Val-Tyr-Ala-Leu- | 90 |
| Lys-Arg-Glu-Gly-Arg-Thr-Leu-Tyr-Gly-Phe- | 100 |
| Gly-Gly | 102 |

المعروف بالتمثيل الثلاثي nucleotides الخمسة الأساسية في جزيء
 الهستون H₄ المستخلص من نواة الثورae thymus المعجل. إن ثلاث
 تسلاات فقط قابلة للتغيير. إن الهستون المعجل ، (أي 84)
 المستخلص من البازلاء التمثيل نفسه، ما هذا التمثيل رقم 70.
 ورقم 77 (الفالون والفوليزين) حيث أصبحنا في البازلاء الموسين
 التمثيل والأرجل على التعاقب، مما يدل على أن الهستونات
 محافظة جدا (أي لا يحددها الطفر إلا ما ندر، علما بأن التسلاة
 الحيوية اعتبرت من التسلاة الثلاثية منذ ظهور ومثلي مليون عام
 (عن Stryer, 1995).

- 1- von Neuman, J., "The General and Logical Theory of Automata", in John von Neuman - Collected Work, Vol.5, pp. 288 - 328, New York, Macmillan, (1961) - (1963).
 - 2- Casti, J., "Paradigms Probes, La Science en Question", pp. 129 - 137, InterEditions, 1990.
 - 3- Watson, J.D. and F.H.C. Crick, Nature 171, 737 - 738 (1953) a).
 - 4- Watson, J.D. and F.H.C. Crick, Nature 171, 964 - 967(1953) b).
 - 5- Watson, J.D., "The Double Helix", Atheneum, New York (1968).
 - 6- Stryl, M., La Recherche, 324, 38 - 42 (Octobre 1999).
 - 7- Sayes, L., "Biochemistry", W.H. Freeman and Company, New York, (1993).
 - 8- Vogel, G., Science 284, 2111 - 2113 (1999).
 - 9- Rosing, M.R., Science 238, 674 - 676 (1999).
 - 10- Jayne, G.F., Nature 338, 217 - 224 (1999).
 - 11- Hirao, I. and A.D. Ellington, Current Biology 5 (9), 1017 - 1022 (1995).
 - 12- Lohse, P. A. and J.W. Szostak, Nature 381, 442 - 444 (1998).
 - 13- Utrano, P.J. and D.P. Bartel, Nature 395, 568 - 569.
 - 14- Finkelstein, S.I. et al., Science 286, 890 - 892 (1999).
 - 15- Gesteland, T.R. Crick and J.F. Atkins, Eds., "The RNA World", Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, N.Y. (1999).
 - 16- Hawking, S., "A Brief History of Time, From The Big Bang To Black Holes", Bantam Books, Toronto (1997).
<http://Archivebeta.Saxxhi.com>
 - 17- Weinberg, S., "The First Three Minutes", BasicBooks, New York (1993).
 - 18- Frazer, G., et al., "The Search for Infinity", George philp Limited, The revised edition, London, (1998).
- لقد ترجمت الطبعة الأولى من هذا الكتاب من قبل مكّي الحسني وأحمد الحصري، ونشرته دار ملانس للدراسات والترجمة والنشر - دمشق (١٩٩٧).
- 19- Cairns - Smith, A.G., "Genetic Takeover", Cambridge University Press, Cambridge, England (1982).
 - 20- Cairns - Smith, A.G., "Seven Clues of the Origin of Life", Cambridge University Press, Cambridge, England (1983).
 - 21- Base, B.L. and T.R. Crick, Nature, 308, 830 - 836 (1984).
 - 22- O'Connor, B., Biotech Lab, 3 (1), 1 and 16 (1998).
 - 23- De Lange T., La Recherche 322, 38 - 40 (1999).
 - 24- Cozzari, A., Nature 396, 309-310 (1998).
 - 25- Rutherford, S. L. and S. Lindqvist, Nature 398, 336-342 (1998).
 - 26- Grob, M., La Recherche 321, 42-45 (1999).
 - 27- Kruen, H. et al., Nature Biochemistry 14, 1123 - 1128 (1999).

- 98 - Schuler, G. D. et al., *Science* 274, 340 - 346 (1996).
 - 99 - Venter, J. C. et al., *Nature* 381, 364 - 366 (1998).
 - 100 - Beardsley, T., *Scientific American*, August 1998, 30-32 (1998).
 - 101 - Sommaire des Pilotes par Nos Genes, Numéro Spécial, *La Recherche* 311, 27-107 (1998).
 - 102 - Watson, R. and Gilbert, J. E., *Science* 282, 53-54 (1998).
 - 103 - Andersson, Siv G. E. et al., *Nature* 396, 133-140 (1998).
 - 104 - Weiner, D.B. and Kennedy, R.C., *Scientific American* July 1999, 50 - 57 (1999).
 - 105 - Thérapie Génique, Dossier, *La Recherche* 315, 52-80 (1998).
 - 106 - Pedersen, R. A., *Scientific American*, April 1999, 45 - 49 (1999).
 - 107 - Solter, D. and J. Olfert, *Science* 283, 1466 - 1470 (1999).
 - 108 - Fether, D., *Science* 284, 422 - 425 (1999).
 - 109 - Strauss, E., *Science* 283, 471 (1999).
 - 110 - O'Connor, B., *Biotech Lab* 4 (1.1-2), and 3 (1999).
 - 111 - O'Connor, B., *Biotech Lab* 4 (3.3), 1 and 2 (1999).
 - 112 - Wilmut, I., *Scientific American* 279 December 1998, 30 - 35 (1998).
- لقد ترجمت هذه المقالة إلى العربية ونشرت في مجلة العلوم الترجمة العربية لجامعة ساينسليك أمريكان، الكويت، بعنوان: استنساخ الإنسان، المجلد 10، العدد 4، (مايو/ أيار 1999).
- 113 - Eisenberg, M., *Science* 283, 1094 - 1097 (1999).
 - 114 - Masood, E., *Nature* 360, 547 (1998).
 - 115 - Ho, Man-Wan et al., "Génie Génétique", *Sang de la terre*, Paris (1997).
 - 116 - Pissel-Vinay, G., *La Recherche* 325, 904 - 107 (1998).
 - 117 - Cohen, J., *La Recherche* 325, 68-74 (1999).
 - 118 - Editorial, *La Recherche* 308, 5 (1998).
 - 119 - Adelman, L.A., *Scientific American*, August 1998, 54 - 61 (1998).
- لقد ترجمت هذه المقالة إلى العربية ونشرت في مجلة العلوم الترجمة العربية لجامعة ساينسليك أمريكان، الكويت، المجلد 10، العدد 4، المصنفات 10 - 19، بعنوان: العنوسة بواسطة النسا.
- 120 - In *Biotech Lab*, 1 and 4, 11-12 (1998).

نظرية الصفائح التكتونية

د. عادل رمضان مصطفى*

تعتبر نظرية الصفائح التكتونية من أحدث النظريات التي تفسر تحركات الجزء الخارجي والداخلي من الكرة الأرضية، وهي كذلك لكثير النظريات قبلها وإقناعاً للمهتمين بدراسة الأرض. وقبل أن نستعرض في الحديث عن هذه النظرية التكتونية فلنتناول التطور التاريخي لنظريات التحركات الأرضية (التكتونية).

فعلى الرغم من أن نظرية الصفائح التكتونية حديثة نسبياً حيث تمت صياغتها في أواخر الستينات من القرن العشرين فإن نظريات عدة أخرى سبقتهما بزمان طويل. ويعتبر بعض هذه النظريات القديمة بمنزلة حجر الأساس لنظرية الصفائح التكتونية. فمنذ أن بدأ الإنسان يخط بدمه خرائط جغرافية لحدود القارات بدأ التفكير في نظرية عرفت باسم زحف القارات، ويعود التفكير فيها إلى القرن السادس عشر الميلادي. ففي العام 1620 كتب السير فرانسيس بيكون Francis Bacon عن تشابه سواحل قارتي أفريقيا وأمريكا الجنوبية. وفي العام 1666 نسب الفرنسي فرانسوا بلاسيه François Placé انفصال قارتي أمريكا الجنوبية والشمالية عن بعضهما إلى طوفان نوح عليه السلام حيث انفصلت قارتي أمريكا الشمالية والجنوبية عن أوروبا وأفريقيا نتيجة تكسر كتلة قارية كبيرة، وهبوط جزء كبير منها تحت مياه المحيط الأطلنطي سماها قارة أطلانتيس. واقترح بعد ذلك عدد آخر من المفكرين طرقاً مختلفة لانفصال القارات عن بعضها، إلا أن هذه التفسيرات لم تخرج عن كونها معتقدات قائمة على أسس دينية بعثة أكثر من أن تكون أساساً لعملية تعتمد على حقائق عملية راسخة. أما في القرن العشرين فقد

* قسم الجيولوجيا - كلية العلوم - جامعة من شمس - مصر.

تغير تفكير المهتمين بعلوم الأرض. وبدأ استخدام التطبيق العملي المفهوم في تفسير الحقائق المختلفة. ويعتبر أول تفكير علمي تم اقتراحه للتفسير زحف القارات على أسس علمية سليمة هو ذلك الذي قدمه عالم المناخ الألماني الفريد واجنر Alfred Wegener في العام 1912.

نظرية زحف القارات

يمكننا القول إن الفريد واجنر هو بحق رائد هذه النظرية. فعلى الرغم من أن آخرين سبقوه بالإشارة إلى حركة القارات وزحفها بعيداً عن بعضها، إلا أن واجنر هو أول من قدم بالأدلة المقنعة دلائل قوية

توضح أن القارات كانت فعلاً ملتصقة مع بعضها في كتلة قارية واحدة كبيرة سماها (بانجيا) Pangaea يحيط بها محيط واحد كبير يكون بمثابة (المحيط الأصلي). وقد حدثت عمليات انقسام وتكسر (بانجيا) إلى أجزاء أصغر بدأت في التباعد عن بعضها في اتجاهات مختلفة لتبدأ رحلة الزحف التي أدت إلى الوضع الحالي للقارات بما يفصلها من محيطات وبحار. وقد شبه واجنر حركة هذه الأجزاء القارية المتصلة (بانجيا) كحركة الكتل الجليدية الضخمة في البحار الباردة والمناطق القطبية حيث تتحرك هذه الكتل القارية فوق مادة لدنة توجد تحتها وتكون قيعان المحيطات. ويحصل أثناء هذه الحركة لعدم التعارف الطارحية للقارات فتتكون بذلك سلاسل الجبال التي نراها على حواف القارات مثل جبال الألب في الجزء الشرقي من قارة أمريكا الشمالية وجبال الأنديز في الجزء الغربي من قارة أمريكا الجنوبية وجبال الأطلس في الجزء الشمالي الغربي من قارة أفريقيا وغيرها.

وحسب تكون هذه الأفكار نظرية علمية مقبولة فلابد من تقديم الأدلة التي تعضدها، وذكر الأسباب التي تؤدي إلى حدوث هذا الزحف، وقد نجح واجنر فعلاً في تقديم عدد كافٍ ومقنع من الأدلة التي تؤكد انقسام (بانجيا) وزحف أجزائها المختلفة بعيداً عن بعضها، ولعل من أهم الأدلة التي قدمها هو إمكان إعادة تجميع هذه القارات التباعدة في كتلة واحدة تعمل (بانجيا) التي افترض وجودها في الأزمنة الجيولوجية القديمة (شكل 1)، كما قدم واجنر أيضاً عدداً آخر من الأدلة الجيولوجية الجيدة التي لا تقبل الشك، وأكد انقسام وزحف القارات عن بعضها.

أما سبب أسلوب الزحف نفسه فقد فشل واجنر في تفسيره فثاره يذكر أن قوة الجذب بين الشمس والأرض هي السبب في حركة القارات بعيداً عن بعضها، وقارة أخرى يذكر أن قوة الطرد المركزية الناشئة عن دوران الأرض حول محورها هي السبب في حركة القارات. ولم تقبل هذه التفسيرات إطلاقاً خاصة عندما قام العلماء المتخصصون بحساب مقدار قوة الجذب بين الأرض والشمس وقوة الطرد المركزية للأرض فوجدوا أنها صغيرة جداً لدرجة لا تكفي لتحريك هذه القارات العظيمة الحجم. وبفشل واجنر في تفسير سبب حركة القارات وهضمت نظرية الزحف

القاري في الأواسط العلمية، وظهرت كفرض من الفروض دون أن تعتبرها الغالبية بمنزلة نظرية علمية متكاملة. وعلى الرغم من هذا الفصل فإن فرض واجنر كان بمنزلة الإلهام لدارسي الأرض للتفكير في نظرية بديلة أكثر إقناعاً.

وحيث إن الأدلة التي يبرهن على رُحف القارات مقنعة جداً فقد لفتت نظر المتخصصين إلى أن كتلا ضخمة من الأرض تتحرك فعلاً وإن لم يكن واضحاً لفترة زمنية طويلة سبب هذه الحركة. ومن العلماء الذين اهتمهم آراء واجنر العالم البريطاني آرثر هولمز Arthur Holmes والعالم الجنوب أفريقي دو ثوا Du Toit. فقد قام كل منهما منفرداً في العام ١٩٢٨ بتقديم سبب لحركة القارات، وهو ما أطلق عليه تيارات الحمل Convection Currents. وتيارات الحمل هذه عبارة عن تيارات تسري داخل الأجسام لتقل الحرارة من المناطق الساخنة إلى المناطق الباردة حتى ينتظم توزيع الحرارة داخل هذه الأجسام، ويمكننا تخيل هذه التيارات بالنظر إلى غلاية الشاي ومثلها حركة جزئيات الشاي داخل الماء أثناء الغليان، وتوضح هذه الحركة كيفية توصيل الحرارة من الجزء السفلي للغلاية (الملاص للحرارة العالية بواسطة التسخين) إلى الجزء العلوي من الماء الذي هو في درجة حرارة أقل. وتحدث الظاهرة نفسها تقريباً داخل الكرة الأرضية التي نعلم أن باطنها ذو درجة حرارة عالية جداً تصل إلى آلاف عدة من الدرجات المئوية، بينما يبلغ متوسط درجة الحرارة على سطحها حوالي ٢٠ درجة مئوية. ونظراً لهذا الثباين بين درجة حرارة باطن الأرض وسطحها الخارجي لتقل الحرارة من باطن الأرض الساطن إلى سطحها الخارجي البارد في اتجاهات أو مسارات تسمى تيارات الحمل. وعندما يندل هذا التيار إلى الجزء العلوي من مغنور الكرة الأرضية يكون قد فقد كثيراً من الحرارة بتوصيلها للمسطور التي مر خلالها، وبذلك يغير اتجاه حركته فيتحرك في اتجاه أفقي تحت الجزء الخارجي من مغنور الكرة الأرضية. وينقل الحرارة من باطن الأرض إلى سطحها الخارجي العديد من تيارات الحمل، حيث تسيير هذه التيارات في اتجاهات أفقية تحت الجزء الخارجي من مغنور الكرة الأرضية، وتقوم بتحريك القارات الواقعة فوقها. وإذا تصورنا أن لدينا تيارين من تيارات الحمل، ووصلنا قريباً من سطح الكرة الأرضية، فإنهما سيبدآن في الحركة أفقياً تحت إحدى القارات في اتجاهين متضادين بعيداً عن بعضهما. وتؤدي هذه الحركة لهذين التيارين إلى انقسام هذه القارة إلى جزأين صغيرين يبدآن في التحرك في اتجاهين متضادين متباعدين عن بعضهما (شكل ٢). أما إذا تحرك تيارا الحمل أفقياً في اتجاه بعضهما فإن القارتين اللتين تملوهما تتحركان ناحية بعضهما بعضاً. وقد فتحت نظرية تيارات الحمل الباب على مصراعيه للتفكير بعديد في حركة الأجزاء الخارجية للكرة الأرضية بعدما كان الحديث عن حركة القارات ضروب من ضروب الخيال.

اكتشافات علمية معددة لنظرية الصفائح التكتونية

في الفترة التي تلت نظرية الزحف القاري، وعلى وجه التحديد في الفترة التي تلت الحرب العالمية الثانية، تمت اكتشافات علمية عديدة كانت بمنزلة لبنات أخرى استندت في بناء الأساس العلمي لنظرية

الصفائح التكتونية. من هذه الاكتشافات التعرف على تضاريس قاع المحيط، واكتشافات خاصة بتوزيع أحزمة الزلازل وأخرى خاصة بالمجال المغناطيسي للكرة الأرضية، وكذلك نظرية اتساع قاع المحيط واكتشاف نوع جديد من الفوالق.

تضاريس قاع المحيط

أما عن تضاريس قاع المحيط Seafloor Bathymetry فكان لابد من التعرف عليها حتى يسهل للفواصل أن تسلك طريقها داخل مياه المحيطات والبحار أثناء التحروب. وكان اعتقاد الإنسان قبل القيام بهذه الدراسة أن أعماق الأعماق توجد في منتصف المحيط، أما المناطق الساحلية فتكون من المناطق الضحلة. وكثيراً ما صادفت الفواصل أطباء عميقة بالقرب من السواحل يمكنها الاختفاء، وأخيراً كما أن الفواصل كثيراً ما صادف مناطق مرتفعة أو سلاسل جبلية تحت الماء في منتصف بعض المحيطات. لهذه الأسباب بدأت دراسة تضاريس قاع المحيط، وكان من أهم نتائجها اكتشافات الأحواض المحيطية والجيبال المنحدرة المحيطية والتي سنتكلم عنها بالتفصيل فيما بعد.

أحزمة الزلازل

لم يكن الإنسان على علم بكيفية توزيع مناطق حدوث الزلازل (أو ما يطلق عليه أحزمة الزلازل) في الكرة الأرضية. إن محاولة الدول العظمى معرفة مدى تقدم كل منها في الصراع النووي كان السبب في نشر عدد كبير من محطات رصد الزلازل في مناطق كثيرة من العالم، وخاصة في جزر المحيط الهادئ. حيث إن هذه المحطات تشكل إحدى طرق التعرف على التفجيرات التي تحدث أثناء الاختبارات النووية، وبالمطابق تقوم أجهزة الرصد التي تعمل بصفة دائمة برصد الزلازل الطبيعية أيضاً. وقد قام بعض العلماء باستخدام هذه البيانات التي تجمعها محطات رصد الزلازل لتحديد مواقع حدوث الزلازل على سطح الأرض في خلال فترة زمنية معينة فوجدوا أن الزلازل تحدث في أماكن محددة من الأرض يطلق عليها أحزمة الزلازل كالمنطقة في (شكل 3).

ونوضح أحزمة الزلازل أن الهزات الأرضية لا تحدث بصورة عشوائية، وإنما تتبع نظاماً ثابتاً

لاتحديد عنه. وسنعرف فيما بعد أن الحزمة الزلازل هذه تعمل الحدود التي تفصل الصفائح التكتونية عن بعضها البعض. وقد افترض أيضا أن العمق الذي تحدث عنه الزلازل يرتبط جغرافيا بالحزمة الزلازل، فمثلا نجد أن حزام الزلازل الممتد في منتصف المحيط الأطلنطي هو حزام من الزلازل التي تحدث على أعماق ضحلة لا يزيد عمقها عن ٢٠ كم. أما الحزمة الزلازل التي توجد في حواف المحيط الهادي فتشتمل على عدد هائل من الزلازل التي تحدث عند أعماق مختلفة تصل إلى ٧٠٠ كم. وإذا نظرنا إلى توزيع هذه الزلازل في الأحزمة ذات الأعماق المختلفة فإننا نجد أن داخل كل من هذه الأحزمة توجد المناطق ذات الزلازل الضحلة التيها المناطق ذات الزلازل متوسطة العمق (عمق ٦١ - ٣٠٠ كم)، ثم تليها المناطق ذات الزلازل العميقة (عمق ٢٠٠ - ٧٠٠ كم). أي أن توزيع الزلازل داخل الحزام الواحد يأخذ نظاما هندسيا ثابتا مما يدل على أنه انعكاس واضح لظاهرة طبيعية مؤكدة. ومن طعنا الزلازل المشهورين في تلك الفترة الزمنية العالم بينيوف Benioff الذي عكف على دراسة توزيع الزلازل في حواف المحيط الهادي. وقد استنتج بينيوف أن مكان حدوث الزلازل على حواف المحيط الهادي يمثل نطاقا مثالا يبدأ من المحيط الهادي ويميل ناحية القارة الجاورة للمحيط أو الجزر الموجودة عند أطرافه الخارجية (شكل ١). وكمثال لذلك نطاق الزلازل الواقع في الجزء الجنوبي الشرقي من المحيط الهادي فيميل ناحية قارة أمريكا الجنوبية. وقد أطلق على هذا النطاق المائل لحدوث الزلازل في الأعماق المختلفة نطاق بينيوف Benioff Zone نسبة إلى العالم نفسه الذي توصل لاكتشافه.

<http://Archive-beta.Sakhril.com>

الظواهر الطبيعية الأنيمة

من الاكتشافات الهائلة في القرن العشرين في مجال المغناطيسية الأرضية تلك المتعلقة بالمغناطيسية القديمة والأطرى المتعلقة بانقلاب الاستقطاب المغناطيسي للأرض، والخصود بالمغناطيسية القديمة Paleomagnetism هو المغناطيسية التي اكتسبتها الصخور أثناء تكوينها وعلى وجه الخصوص الصخور النارية التي تتحج من تبلور الصهير المصهور Magma الموجود داخل الأرض أو التلصا Lava التي تتساق من البراكين فوق سطح الأرض. فعندما تبرد هذه المواد المسائلة لتتبلور بعض المعادن فيها مكونة الصخور النارية التي نعرفها مثل الجرانيت والبالزك وغيرها. وإذا تصورنا عملية تبرد هذا الصهير الذي يحتوي على عناصر كيميائية مختلفة لتحد مع بعضها لتتكون المعادن المختلفة، فإن انخفاض درجة الحرارة يصل الصهير إلى درجة التبلور التي يتبلور عندها أحد المعادن، فإذا كانت درجة حرارة التبلور لأحد المعادن هي ٦٢٠ درجة مئوية مثلا فإن الصهير الذي تكون حرارته أعلى من ذلك يبدأ في التبرد وتقلص درجة حرارته تدريجيا. وعندما تصل درجة الحرارة إلى هذا المستوى (٦٢٠م) يتبلور هذا المعدن، ويصبح في الحالة الصلبة على شكل بلورات. أما باقي الصهير فلا يزال يحتوي على مكونات المعادن التي لها درجة

العلوم الطبيعية المعاصرة

حرارة تبلور أقل من 1200°C ، ومع الانخفاض التدريجي لحرارة الصهير فإن العادن التي تبلورت تسرد تدريجياً حتى نصل بدرجة حرارة أقل من درجة تبلورها وتسمى درجة كيربوري Curie Temperature وهي درجة الحرارة التي لكسب عليها العادن التي تحتوي على عنصر الحديد خواصها المغناطيسية، فإذا أخذنا المعدن نفسه الذي تبلغ درجة تبلوره 1200°C فإن درجة الكيربوري للمعدن نفسه تكون (أعلى) من ذلك ولكن 610°C مثلاً. فعندما تنخفض درجة حرارة الصهير بالتدريج وتصل إلى 610°C نجد أن الذرات التي ستتحد مع بعضها لتكوين المعدن تبدأ في ترتيب نفسها في اتجاه يوازي اتجاه المجال المغناطيسي للأرض في ذلك الوقت، ومع انخفاض درجة الحرارة أكثر من ذلك لنصل إلى درجة تبلور المعدن يتبلور إلى بلورات صلبة تأخذ اتجاه يوازي المجال للمغناطيسي الكرة الأرضية، وبذلك تحتفظ بلورات هذا المعدن بدالات على اتجاه المجال المغناطيسي للأرض وقت التبلور.

وإذا قمنا بأخذ عينة من الصخور التي تحتوي على هذا المعدن وقتنا في المختبر بقياس اتجاه المغناطيسية القديمة المحفوظة داخل الصخر فإننا قد نجد أن هذه العينة تسجل خط عرض يختلف عن خط العرض الموجود عند الآن بالتحليلية. وتفسر ذلك أن المكان الموجود به هذه الصخور في الوقت الحالي قد اختلف عن الموقع الذي تكونت به هذه الصخور وقت نشأتها، والذي يحدده خط العرض المستخرج من دراسة مغناطيسية الصخور القديمة، ويعتبر هذا الاكتشاف تأكيداً على تغيرات شكل قشرة من الأرض من هوائها الأصلية، وهو ما عبر عنه واجنر في العام 1912 بحركة القارات، إلا أننا نشعر أن الذي تحرك هو جزء من الأرض قد تكون القارة نفسها أو جزءاً منها يحتوي على الصخور المحفوظة مغناطيسياً، وهو ما سنطلق عليه الصفيحة التكتونية فيما بعد.

ومن الاكتشافات المهمة المتعلقة بالمغناطيسية الأرضية كذلك هو انقلاب الاستقطاب المغناطيسي للأرض Magnetic Reversals، وعلى الرغم من أن سلاخطة ذلك الاتكاس قد بدأت منذ أوائل القرن العشرين، إلا أن عدد قياسات المغناطيسية القديمة للصخور في أوائل الستينات من القرن العشرين قد أعاد مرة أخرى مبدأ انقلاب الاستقطاب المغناطيسي للأرض، وبعد الدراسات التي قام بها الآن كوكس Alan Cox في منتصف الستينات على المغناطيسية القديمة للصخور النارية البركانية التي تكونت منذ ملايين السنين الماضية أصبحت فكرة انقلاب الاستقطاب المغناطيسي للأرض مطبولة جداً، والمقصود بانقلاب الاستقطاب المغناطيسي للأرض هو أن المجال المغناطيسي كان في وضع مقلوب عن الوضع الذي هو عليه حالياً، فالاستقطاب الحالي للمجال المغناطيسي للأرض يجعل القطب الشمالي المغناطيسي في مكان قريب من القطب الشمالي الجغرافي، وكذلك القطب الجنوبي المغناطيسي في مكان قريب من القطب الجنوبي الجغرافي للأرض، أما في فترات الانقلاب المغناطيسي لمقلوب للأرض فإن القطب

الشمالي المغناطيسي كان بالشرب من القطب الجنوبي الجغرافي. وكان القطب الجنوبي المغناطيسي في مكان قريب من القطب الشمالي الجغرافي. وعند قياس مغناطيسية الصخور في الوقت الحالي فإن شدة المجال المغناطيسي للصخور التي لها استقطاب مماثل للاستقطاب الحالي للأرض تكون أكبر من شدة المجال المغناطيسي للصخور التي لها استقطاب معاكس للاستقطاب الحالي للأرض نظراً لأن المجال المغناطيسي هو كمية متجهة لها مقدار واتجاه وتكون المحصلة بين المغناطيسية القديمة للصخر والمجال المغناطيسي الحالي هي ما نقيسه بأجهزة قياس شدة المجال المغناطيسي للصخور.

وعند قياس شدة المجال المغناطيسي للصخور الموجودة مباشرة تحت قاع المحيطات الحديثة وجد العلماء أن المجال المغناطيسي المقاس يكون مناطق متوازية بها صخور لها استقطاب مغناطيسي مماثل للاستقطاب المغناطيسي الحالي للأرض بجوارها مناطق بها صخور لها استقطاب معاكس. ويتكرر هذا التناوب مرات كثيرة فيكون التناوب الذي يمثل هذه القياسات عبارة عن قيم عالية وهم منطقة متبادلة مع بعضها كما في (شكل 5). وهي أحيان كثيرة نجد أن هذا التناوب متماثل حيث إن جزام الأيمن مطابق بالمقياس جزام الأيسر. كما يتضح بمقارنة التماثلين الواقعيين يعين ويسار السهم المرسوم في (شكل 5). ويدل ذلك التماثل على أن الصخور الموجودة في قاع المحيط متناوبة بالتناوب على التماثلين من خط التماثل وهذا ما فتح الباب لنظرية تعدد قاع المحيط. وبملاحظة هذه المناطق ذات الاستقطاب المغناطيسي المعاكس، وذلك ذات الاستقطاب المغناطيسي المقلوب، نجد أنها تمثل مناطق طولية تكونت بطول المحيط، وتبادل مع بعضها البعض مكونة ما يشبه الشرائط. ويمثل كل شريط من هذه الشرائط منطقة ذات استقطاب مغناطيسي مماثل بجوارها شريط يمثل منطقة ذات استقطاب مغناطيسي معاكس. وتبادل هذه الأشربة مرات عدة بطول المحيط كما هو مبين في (شكل 6).

نظرية اتساع قاع المحيط

اشرح كل من Dietz في العام 1961 وهيس Hess في العام 1962 تفسيراً لنظرية زحف القارات من طريق اتساع قاع المحيطات Seafloor Spreading. وتقول هذه النظرية ببساطة أن صخور جديدة تتكون نتيجة اندفاع الصهور من داخل الأرض عند أماكن معينة في قاع المحيطات تسمى الجبال المحيطية Oceanic Ridges. ونتيجة لتطور هذا الصهور لتكوين صخور جديدة تمثل جزياً جديداً من قاع المحيط مؤدية إلى اتساع قاع المحيط وزحف القارات التي على جانبيه بعيداً عن بعضها البعض. ولهذا السبب فإن زحف قارة أمريكا الجنوبية وقارة أفريقيا بعيداً عن بعضهما قد حدث نتيجة الاتساع وزيادة العرض التدريجي لقاع المحيط الأطلنطي خلال المائة والثمانين مليون سنة الماضية. وبملاحظة أنه عندما تتكون الصخور نتيجة تبلور الصهارة تحت

التحولات الجارية

جبال منتصف المحيط فإنها تنفصل إلى جزأين يتحركان بعيداً عن بعضهما وتخرج من الصدع الفاصل بينهما صهارة جديدة تتبلور لتعطي صخوراً أخرى ما لبث أن تنفصل عند منتصفها لتتكرر العملية مرات كثيرة طوال الزمن الجيولوجي.

ونظراً لأن حجم الكرة الأرضية ثابت لا يتغير فإن الزيادة في عرض بعض المحيطات نتيجة اتساع قاعها يقابلها في أماكن أخرى من الكرة الأرضية استهلاك لقاع المحيط من طريق غوره مرة أخرى إلى داخل الأرض في مناطق تسمى بنطاقات الغور سيأتي الحديث عنها لاحقاً.

وفي العام 1967 قام العالمان هارين وماتثيوس Vine and Mathews باستخدام نظرية تمدد قاع المحيط للتفسير تكون الشرائط المغناطيسية التي نعلم مغناطيسية الصخور الموجوبة تحت قاع المحيط، وتكون داخله في نطاقات متوازية بطول المحيط تتماثل على ناحيتي جبال ما تحت المحيط، وفي تفسيرهما قال هذان العالمان إن الصخور الجديدة التي تتبلور من الصهارة عند منتصف المحيط تبلور نتيجة خروج الصهارة من قمة جبال ما تحت المحيط الموجوبة في منتصف بعض المحيطات، كالمحيط الأطلنطي. وعندما تبرد هذه الصهارة تصل إلى درجة حرارة كهروري للمعادن التي تحتوي على عنصر الحديد فتكتسب هذه المعادن خواصها المغناطيسية، وتحتفظ باتجاه الاستقطاب المغناطيسي للأرض وقت التبلور في ذلك الوقت، ويستمرار عملية تبلور الصهارة تحدث الزيادة في مساحة قاع المحيط نتيجة اتساع وحذف القارات الواقعة على جانبيه بعيداً عن بعضهما، وإذا حدث انعكاس في الاستقطاب المغناطيسي للأرض في وقت ما فإن الصخور الجديدة التي تتكون في قاع المحيط منذ حدوث ذلك الانقلاب سيكون لها استقطاب مغناطيسي معاكس للصخور التي تكونت قبلها.

ويستمرار عملية تمدد قاع المحيط بتكون جزء آخر من الصخور تحتفظ باتجاه الاستقطاب المغناطيسي الجديد للأرض. وقد يحدث بعد فترة انقلاب آخر للمجال المغناطيسي للأرض أيعود كما كان في الفترة الأولى فينشأ بذلك صخور جديدة عند منتصف المحيط لها استقطاب مغناطيسي معاكس للاستقطاب الذي يميز صخور المرحلة الأولى من تمدد قاع المحيط وهكذا. وإذا ما قمنا بقياس المجال المغناطيسي لهذا المحيط لوجدنا أن الصخور التي لها استقطاب مغناطيسي معاكس للمجال المغناطيسي الحالي للأرض ستعطي قيماً موجبة، أما تلك التي لها استقطاب مغناطيسي معاكس فستعطي قيماً سالبة. وبذلك نجد أن القياسات المسجلة لكل المحيط ستكون من مناطق لها قيم سالبة تتبادل مع مناطق لها قيم موجبة، ويتكرر هذا التبادل مرات كثيرة، وإذا ما نظرنا إلى توزيع هذه المناطق ذات القيم السالبة وذات القيم الموجبة لكل محيط لوجدنا أنها تمثل نطاقات تمتد بطول المحيط على ناحيتي جبال ما تحت المحيط، وهذه هي الأشرطة المغناطيسية المعتلة في (شكل ٧).

الكتلة الجبلية التحويلية

توضح نظرية التوسع قاع المحيط أن مصطورا جديدة تتكون عند جبال منتصف المحيط وتؤدي إلى الزيادة في عرض هذا المحيط وحركة القارات الموجودة على جانبيه بعيدا عن بعضهما. وحتى يحدث توازن في حجم الكرة الأرضية لابد من وجود مناطق أخرى يحدث عندها تقلص واستهلاك الصخور فتفوق الصخور عند هذه المناطق التي تسمى نطاقات الغور، وتنزل مرة أخرى إلى باطن الأرض. وإذا نظرنا لهذه العملية في قطاع رأسي في الأرض نجد أن هناك مناطق لإنتاج صخور جديدة واتساع المحيطات ومناطق للتقلص من بعض الصخور وانكماش الأرض عندها. أي أننا نجد في هذا القطاع الرأسي مناطق جبل ما تحت المحيط حيث تزيد مساحة رقعة الأرض ونطاقات الغور حيث تقل مساحتها، ولكن إذا نظرنا في الأبعاد الثلاثة معا وليس في البعدين اللذين يمثلهما القطاع الرأسي سنواجه مشكلة تتمثل في تحديد أماكن انتهاء امتداد جبال ما تحت المحيط ونطاقات الغور على سطح الكرة الأرضية، ولحل هذه المشكلة فقد اقترح العالم الكندي ولسون J.T. Wilson في العام 1965 أن نهايات هذه الجبال ونطاقات الغور تتوصل بنوع جديد من الفوالق لم يكن معروفا من قبل وعطاء فوالق التحويل Transform Faults (شكل 4). وعند هذه الفوالق تتحرك أجزاء الأرض (الصفيحة التكتونية) في اتجاهين أفقيين متوازيين متعاكسين، ولا ينشأ عن هذه الحركة اتساع أو انكماش في حجم الأرض، ويعتقد الفول إن اكتشاف ولسون لهذا النوع من الفوالق يمثل لبنة أخرى من اللبنات الأساسية لبناء النظرية الحديثة للتكتونيك بعد سنوات قليلة من تاريخ هذا الاكتشاف.

نظرية الصفائح التكتونية

فادت الاكتشافات العلمية التكتونية العلماء في نهاية الستينيات من القرن العشرين إلى نظرية جديدة لتفسير حركة أجزاء الأرض والعلاقة بينهما، وما ينشأ عن هذه الحركة من بناء جبال أو اتساع محيطات أو

حتى قتلها، وما يتبع ذلك من تكوين صخور جديدة بما يصاحبها من ثروات معدنية أو مصادر بترولية وخلافه. وقد استفاد العلماء من الإنجازات والاكتشافات العلمية السابقة ذكرها هنا كزحف القارات، وتيارات الحمل، وتضاريس قاع المحيط، وأحزمة الزلازل والبراكين، والمغناطيسية الأرضية. ونظرية تعدد قاع المحيط وفوالق التحويل وغيرها. وفي العام 1968 تقدم ايزاكس وأوليفر وسايكس Isacks, Oliver, and Sykes بهذه النظرية الجديدة التي تسمى نظرية الصفائح التكتونية Plate Tectonics Theory في بحث نشره في واحدة من أكبر المجلات العلمية الأمريكية وهي مجلة أبحاث الجيوفيزياء. ويعتبر هذه النظرية بحق ثورة كبرى في التفكير العلمي وتفسير حركة أجزاء الأرض. وهي النظرية التي سادت منذ ذلك الوقت حتى الآن، وتكاد

العلماء العالم

تكون القلاذ الوحيدة للجيوولوجيين والجيوفيزياليين لتفسير جميع الظواهر التي تحدث بالكوكب الأرضية سواء داخلها أو على سطحها الخارجي. وقبل الاستطرد في شرح هذه النظرية دعنا نتأمل الأجزاء أو النطاقات التي تكون الكرة الأرضية حتى يسهل علينا فهم هذه النظرية.

ساعدت دراسة انتقال الموجات الزلزالية داخل الأرض في التعرف على التركيب الداخلي للكرة الأرضية. ويتضح من هذا التركيب أن الأرض يمكن تقسيمها إلى ثلاثة نطاقات رئيسية هي: القشرة والوشاح واللب (شكل ١). فقشرة الأرض Crust هي الجزء العلوي جدا من الأرض الذي تيمش فوقه ويبلغ معدل سمكها تحت القارات حوالي ٤٠ كم وبشراوح سمكها تحت المحيطات من ٥ إلى ٢٠ كم. وإذا ما قارنا هذا السمك بالنسبة إلى نصف قطر الكرة الأرضية البالغ ٦٣٧١ كم لوجدنا أن هذه النسبة هي ١:١٦٠ تقريباً في حالة القشرة القارية. وربع ذلك تقريباً في حالة القشرة المحيطية. ومعطيان هذه النسبة فكرة عن سمك القشرة مقارنة بحجم الأرض فهي بذلك رقيقة جداً. ويمكن تشبيهها بالقشرة الحمراء الرقيقة للفاصحة بالنسبة لحجم الفاصحة نفسها. أما النطاق الذي يلي القشرة إلى أسفل فهو الوشاح Mantle ويصل سمكه إلى حوالي ٢٩٠٠ كم. أما لب الأرض Core فيصل سمكه إلى حوالي ٢٤٠٠ كم وينقسم إلى جزأين هما: اللب الخارجي وهو في الحالة السائلة واللب الداخلي وهو في الحالة الصلبة.

ولتكون أغلب مناطق القشرة من طبقة رقيقة من الصخور الرسوبية المعروفة كالحجر الرملي والحجر الجيري والحجر الطيني. فيما سنجور تارة وتحويلاً. أما الوشاح فيصله من القشرة الأرضية حاجز مختلف يختلف في اللون وهو Mohorovicic تسمى إلى العالم اليوغوسلافي موهوروفيتشيك Mohorovicic الذي اكتشف وجوده في العام ١٩٠٩. وتتكون صخور الوشاح من خليط من المعادن السيليكاتية الغنية بالحديد والمغنيسيوم التي تتغير نسب تركيزها مع العمق. ويؤدي هذا التغير إلى وجود حد فاصل انتقالي داخل الوشاح يمكننا من تقسيم الوشاح إلى الوشاح العلوي والوشاح السفلي. ويفصلهما نطاق انتقالي يتراوح عرضه بين ٤٠٠ و ٦٥٠ كم. أما عن لب الأرض فهو غني بالحديد والنيكل. وتصل درجة حرارته إلى آلاف هذه من الدرجات المئوية كما يصل الضغط فيه إلى ملايين هذه من الضغط الجوي.

كما يمكن تقسيم الأرض داخلها إلى نطاقات أخرى بناء على الخواص الميكانيكية للصخور التي تكونها. وفي هذا التقسيم ننظر إلى قشرة الأرض وجزء من الوشاح العلوي الذي يوجد أسفلها على أنها طبقة واحدة لها الخواص الميكانيكية نفسها وتسمى النطاق الصخري أو الليثوسفير Lithosphere. ويتميز هذا النطاق الصخري بقدرة كاف من الصلابة يمكنه من التحرك كقطعة واحدة مثلاً تحرك منضدة فوق أرض الزفخة. وطالما أن القشرة الأرضية هي جزء من النطاق الصخري فإن سمك هذا النطاق في القارات أكبر منه في المحيطات حيث يبلغ سمك النطاق الصخري القاري أو الليثوسفير القاري من ١٠٠ إلى ٦٥٠ كم. أما النطاق

المصطري المحيطي أو الليثوسفير المحيطي فيبلغ سمكه ٧٠ - ٨٠ كم. وعموما فإن متوسط سمكه الليثوسفير سواء كان قاريا أو محيطيا حوالي ١٠٠ كم. وبلي الليثوسفير إلى أسفل نطاق آخر يسمى النطاق اللين أو الأسينوسفير Asthenosphere ويمتد تحت الليثوسفير حتى عمق ٧٠٠ كم تقريبا. ويميز الأسينوسفير بصخور في حالة لدنة وغير مصهورة. وبلي الأسينوسفير الجزء النقي من الوشاح ثم يأتي تحت لب الأرض كما عرفنا في التسميم السابق.

ونعود الآن إلى نظرية الصفائح التكتونية التي اقترحها العلماء الثلاثة ايرازكي وأوليفر وسايكس في العام ١٩٦٨ والتي تقول إن الليثوسفير الذي يكون الجزء العلوي الصلب من الكرة الأرضية مقسم إلى عدد من الأجزاء يسمى كل جزء منها صفيحة تكتونية Plate وأن هذه الصفائح في حالة حركة دائمة بالنسبة لبعضها البعض فوق الوشاح اللين الموجود تحتها الأسينوسفير. ولكي نستطيع تشبيه حركة الصفائح التكتونية فوق الأسينوسفير فعليا أن نتخيل أن لدينا إتاء به عمل وضع داخل التلوجة لدنة زمنية كافية. ونحرك فوق سطح العمل قطعة من البسكوت. وفي هذا المثال تشبه قطع البسكوت الصفيحة التكتونية أما العمل الهارد ذو القزوجة العالية فيمثل الأسينوسفير الذي في حالة لدنة. وقد ذكر العلماء الثلاثة أن للأرض سبع صفائح رئيسية وعدة أخرى من الصفائح الصغيرة (شكل ١٠). أما الصفائح السبع الرئيسية فهي:

- الصفيحة الأفريقية (تسمى إلى أن قارة أفريقيا تعمل جزءا كبيرا منها).
- الصفيحة الأوروآسيوية أو الأوراسية (وتشمل قارتي أوروبا وآسيا وجزءا من المحيط الأطلنطي).
- صفيحة أمريكا الشمالية (وتشمل قارة أمريكا الشمالية وجزءا من المحيط الأطلنطي).
- صفيحة أمريكا الجنوبية (وتشمل قارة أمريكا الجنوبية وجزءا من المحيط الأطلنطي).
- صفيحة المحيط الهادي (وتشمل المحيط الهادي كله تقريبا).
- الصفيحة الهندية الأسترالية (وتشمل قارة أستراليا وشبه القارة الهندية والمحيط الهندي).

- صفيحة القارة المتجمدة الجنوبية (وتشمل القارة المتجمدة الجنوبية وأجزاء من المحيطات المجاورة لها).

أما عن الصفائح الصغيرة فحجم كل منها صغير بالمقارنة بالصفائح الرئيسية السبع المذكورة أعلاه ومنها على سبيل المثال الصفيحة العربية (وتشمل شبه الجزيرة العربية والنصف الشرقي من البحر الأحمر والنصف الشمالي من خليج عدن وجزءا من غرب إيران) وصفائح كوكوس وناركا وغيرهم.

وعما هو جدير بالذكر أن نظرية الصفائح التكتونية تختلف عن نظرية الزحف القاري فالأخيرة تعتبر القارات الوحدات الأساسية التي تتحرك نسبة لبعضها البعض، أما نظرية الصفائح التكتونية فتربط الحركة بأجزاء من الليثوسفير قد تطبق على حدود قارة بأكملها أو محيط بأكمله أو جزء من المحيط أو قارة مصاحبة لجزء من المحيط الذي يجاورها وهكذا. ويعني آخر فإن الحدود الفاصلة بين الصفائح التكتونية لا يشترط أن تطبق على حواف القارات، بل إن كثيرا منها يحدث في منتصف القارات والمحيطات.

وتشمل الصفائح التكتونية عن بعضها ثلاثة أنواع من الحدود الفاصلة هي: الحدود التباعدية والحدود التقاربية والحدود التماسية (شكل 11)، وتشمل الحدود التباعدية المنطقة الفاصلة بين صفيحتين تكتونيتين تبعدان عن بعضهما البعض، وتظهر على شكل جبال ما تحت المحيط وأخاديد قارية حيث إن اعتماد الصفيحتين عن بعضهما سيؤدي إلى زيادة المساحة الواقعة بينهما عن طريق اتساع قاع المحيط أو الأخدود عند منتصفها. أما الحدود التقاربية فتشمل صفيحتين تكتونيتين تقتربان من بعضهما البعض وتشمل نوعين هما نطاقات الغور ونطاقات الاصطدام. وهي كلا النوعين تفل أقباسه الواقعة بين الصفيحتين للتقاربين يؤدي ذلك إلى التخلص التدريجي من أجزاء من الليثوسفير حتى تسهل عملية التقارب. أما الحدود التماسية المتماثلة في هزات التفرق فتشمل صفيحتين تكتونيتين تتحركان حركة أفقية متوازية في اتجاهين متعاكسين. ولا يفسد هذا التعايش الفاصل بين الصفائح التكتونية زيادة أو نقصان في حجم ومساحة الليثوسفير، وتنتيجة لحركة الصفائح التكتونية تنشأ الزلازل عند الحدود التي تفصلها عن بعضها كما سيأتي ذكره في الأجزاء التالية.

الحدود التفاضلية بين الصفائح التكتونية

تتميز الحدود التباعدية بين الصفائح التكتونية بكونها أماكن لإضافة أجزاء جديدة من الليثوسفير حيث تبعد الصفيحتان المجاورتان عن بعضهما مما يسبب خروج الصهير من الأسفوسفير ليملأ الفراغ الناشئ من لباعد الصفيحتين، وتسبب حركة التباعد المستمرة للصفيحتين المجاورتين تولد قوى شد أفقية في اتجاه متعاكس على الحد التبايدي، ويؤدي هذا الشد إلى تكون شقوق وهوائق محاذية للحد في هذا المكان بطرح عليها مزيد من الصهير مع استمرار تباعد الصفائح عن بعضها. وتتسبب الشقوق والفوالق في حدوث زلازل بشكل دائم في هذه المناطق. ويتراوح العمق الذي تنشأ عنه هذه الزلازل من قاع المحيط حتى السطح السفلي لليوسفير، أي أن هذه الزلازل تكون في معظمها ضحلة العمق (غالباً أقل من ٧٠ كم). ولهذا السبب يظهر الحد التبايدي كعزاز من الزلازل الضحلة كما هي الحال في منتصف المحيط الأطلنطي (انظر شكل 12). ونظراً للخروج المستمر للصهارة من هذا المكان

نجد أن درجة حرارته تكون مرتفعة بالمقارنة بباقي أجزاء المحيط. وتسبب هذه الحرارة للارتفاع والصعود المستمر للصهارة بهذا المكان إلى أن يرتفع هذا الجزء من قاع المحيط مكونا حيداً مرتفعاً يمتد بطول الحد الفاصل بين الصفائحتين المتباعدتين. ويطلق عليه الجبال المحيطية (Oceanic Ridges) (شكل ١٦). ويكون عمق الماء فوق قمة هذا الحيد الطولي أو سلسلة الجبال الطولية الواقعة تحت مياه المحيط حوالي ٢ كم. أما عمق الماء في باقي أجزاء المحيط فيحصل في المتوسط إلى ثلاثة كيلومترات ونصف. أو بمعنى آخر أن هذه السلسلة الجبلية الواقعة تحت سطح الماء عند الحد التباعدي ترتفع بمقدار كيلومتر ونصف عن باقي قاع المحيط المجاور لها. ونظراً لاستمرار التشرخ وتكوين الفوالق في منتصف هذه السلسلة الجبلية يتكون في منتصفها أخدود عميق جداً يصل عمقه إلى حوالي ١ كم تحت سطح البحر. ويمثل مكان تولد الصغور الجديدة عند الحد التباعدي.

وعند خروج الصهارة من الأسثينوسفير إلى الجبال المحيطية يبرد الجزء العلوي منها لتلامسه المباشرة مع ماء البحر ويتصلب مكوناً صخوراً نارية بازلتية تأخذ الشكل الوسلادي. ويلها إلى أسفل صخور أخرى لها التركيب الكيميائي والمعدني نفسه تقريباً. لكنها تبرد ببطء عن تلك التي تلامس ماء البحر. وبمجرد **تصلب هذه الصخور** يتم شقها عند منتصفها بفوالق وشروخ جديدة لتخرج صهارة أخرى تدفع الأجزاء المنكوبة من قبل إلى اليمين واليسار. معدنة اتساعاً في قاع المحيط. وبذلك تتألف هذه الصخور من هياكل الترسيب البحرية التي تقوم بتغطيتها بطبقات قليلة السمك من الروسيويات المحيطية التي يتألف عليها الطبقات الغنية بالهياكل الصلبة للحيوانات البحرية البحرية الحجم والمعروفة بالترابو لأريا والتي تضي أسداها من السليكا. ويتكون القلوسفير المحيطي الجديد بهذه الطريقة ليشتغل على صخور بازلتية أو قاعدية التركيب تعلوها طبقات رقيقة من الروسيويات المحيطية (شكل ١٧).

وباستطاعتنا تصور كيفية اتصال صفيحة قارية إلى صفيحتين قاريتين أصغر في الحجم يقسمهما حد تباعدي. وتبدأ كل منهما في التبعاد عن الأخرى لتكوين ليوسفير محيطي بينهما حيث يبدأ هذا التغيير التكتوني بولادة قوى شد في الصفيحة القارية غالباً ما تكون نتيجة تيارات حمل الحرارة الموجودة في الوشاح تحت الصفيحة القارية. كما يمكن أن يحدث شد نتيجة لارتفاع الوشاح إلى أعلى قليلاً على شكل منطقة طويلة أو على شكل كتلة دائرية المقطع يصل قطرها إلى حوالي ١٥٠٠ كيلومتر وارتفاعها إلى حوالي ٥٠٠ م فقط. ويطلق عليها البقع الساخنة Hot Spots or Mantle Plumes حيث تصبح درجة حرارة الأرض فوق هذا المكان أعلى مما حواليا نظراً للصعود النسبي للوشاح الساطن تحتها.

ومع تطور قوى الشد في الصفيحة القارية يتزايد تأثيرها على مر الزمن ليتكون عند من التشرخ والفوالق التي تؤدي إلى غمس الأرض عندها مكونة منطقة منخفضة تسمى

النموذج الجانبي

الأخاديد القارية *Continental Riffs*، والتي تتروىب فيها رسوبيات مهمة تحثوي على سطوح حاملة للمادة العضوية التي يتكون منها البترول والغاز الطبيعي. وباستمرار زيادة الشد يحدث في النهاية انقسام الليثوسفير القاري إلى جزأين يفصلهما حد تباعدى، ويعبر عن حدوث هذا الانقسام بهذا الجزان للفصلان في التباعد تدريجيا عن بعضهما. وبعد مرور فترة من الزمن نجد أن هذين الجزأين يصبحان صفيحتين قاريتين، ويلتصقا بينهما بحر صغير يتكون قاعه من ليثوسفير محيطي. وتتسع مساحته تدريجيا ليستوعب مساحة أكبر من الليثوسفير المحيطي. ويتطور البحر الصغير لاحقا ليصبح محيطا كبيرا يستمر في الاتساع.

ومن الواضح الأمثلة للعملية المذكورة أعلاه خليج السويس والبحر الأحمر والمحيط الأطلنطي حيث يمثل كل منهم مرحلة من مراحل التطور في انقسام الصفائح الأرضية وتباعدتها. ويمثل خليج السويس المرحلة الأولى المبكرة من انقسام صفيحة قارية إلى جزأين نتيجة قوى الشد يفصلهما عدد من الفوالق والشرخ. إذ نجد أن شبه جزيرة سيناء كانت متصلة مع باقي القارة الأفريقية في فترة زمنية سابقة ثم تكونت مجموعة من الفوالق والشرخ فصلتها عن أفريقيا. وهامت الفوالق بحوض الأرض في تلك المنطقة مما أدى إلى غمرها بماء البحر مكونة أخدودا قاريا يشغل خليج السويس. وتجدر الإشارة إلى أن هذا الانقسام لم يكن ليحدث لولا جزيرة سيناء فقط، ولكن كان لكل المنطقة الواقعة شرق خليج السويس والبحر الأحمر أي للجزيرة العربية وشبه جزيرة سيناء معا في ناحية وبأفريقيا في الناحية الأخرى. وقد استمر هذا التباعد حتى وقتنا الحاضر مما أدى إلى تكوين ليثوسفير محيطي في منتصف البحر الأحمر الذي يترادد اتساعه باستمرار. وعلى خلاف البحر الأحمر فقد توقف تباعد المناطق للناحية لخليج السويس ولم يستمر الخليج في تطوره فاحتفظ بالشكل الذي وصل إليه أثناء التشرخ وتكوين الفوالق الحسنية. أما البحر الأحمر فبزيادة اتساعه بمسافة تبلغ سنتيمترين سنويا. ويبدو هذا الاتساع ضئيلا جدا إلا أنه يصبح مؤثرا بعد مرور فترة زمنية طويلة. فعنلا بعد مرور مليون سنة سيؤدي خلالها عرض البحر الأحمر ٢٠ كم. وقد بدأ البحر الأحمر وخليج السويس في التكوين نتيجة الانقسام المبكر للجزيرة العربية وشبه جزيرة سيناء عن أفريقيا منذ حوالي ٢٤ مليون سنة. أما بدء تكوين الليثوسفير المحيطي في البحر الأحمر فقد بدأ منذ خمسة ملايين سنة فقط. وإذا ما تتبعنا تطور المحيط الأطلنطي نجد أنه قد مر بالراحل نفسها منذ فترة زمنية أطول تبلغ ١٨٠ مليون سنة. واستمر في تمدده. ولهذا نجد أن اتساعه أكبر بكثير من البحر الأحمر. وبهذا الطريقة تزيد الحدود التباعدية بين الصفائح التكتونية من مساحة الأرض وذلك من خلال تكوين الليثوسفير المحيطي بين الصفائح للتباعدة.

الحدود التقاربية بين الصفائح التكتونية

تعمل الحدود التقاربية مناطق استهلاك الليثوسفير حيث يتم التقارب بين الصفائح التكتونية الواقعة على ناحيتها. وتشمل الحدود التقاربية نوعين من الحدود هما نطاقات الغور ونطاقات الاصطدام. وتتكون نطاقات الغور Subduction Zones بين صفيحتين متقاربتين يكون إحداهما على الأقل ليثوسفير محيطي. ومن أفضل الأمثلة لنطاقات الغور ذلك النطاق الموجود بين صفيحة أمريكا الجنوبية وصفيحة نازكا الواقعة غربها، ونظراً لأن الجزء الغربي من صفيحة أمريكا الجنوبية يتكون من ليثوسفير قاري وصفيحة نازكا من ليثوسفير محيطي فإن الحركة التقاربية بين هاتين الصفيحتين تؤدي إلى غور صفيحة نازكا إلى أسفل تحت صفيحة أمريكا الجنوبية. لأن مصور الليثوسفير المحيطي أعلى كثافة من مصور الليثوسفير القاري (شكل 14). وينزول الليثوسفير المحيطي أسفل نطاق الغور يبدأ التقارب بين الصفيحتين التكتونيتين لمسيب احتكاكاً شديداً بين المصور داخل نطاق الغور مما يؤدي إلى حدوث زلازل بطول هذا النطاق الذي يمتد من تحت سطح الأرض مباشرة حتى عمق ٧٠٠ كم. ونظراً لأن نطاق الغور يعمل بزاوية تحت صفيحة أمريكا الجنوبية فإن الزلازل الناشئة على أعماق مختلفة تتبع هذا النطاق المائل الذي يعمل نطاق بينيوف الذي استلج عالم الزلازل بينيوف وجوده في العام ١٩٥٥ كمحاولة (شكل ٢).

ومن الظواهر المهمة التي ترتبط بنطاق الغور حدوث انحناء الجزء من الليثوسفير المحيطي الخارج على أعماق تقوى ٥٠ كم. وما يترك هذا المصهور حتى يعود إلى أعلى ليخرج جزء منه إلى سطح الأرض بجوار نطاق الغور على هيئة حزام من البراكين النشطة يوازي النطاق. ويزداد انحناء الليثوسفير مع زيادة العمق والذي قد يصل إلى حوالي ٧٠٠ كم. وعند هذا العمق يتم انحناء كامل الليثوسفير المتبع واتداعه داخل مصور الوشاح. كما تتكون بجوار نطاق الغور منطقة منخفضة من قاع المحيط يصل متوسط عمقها إلى خمسة كيلومترات مكونة الأخاديد المحيطية Oceanic Trenches مثل أخدود ماريانا في غرب المحيط الهادي الذي يصل عمقه إلى حوالي تسعة كيلومترات. ويتكون بجوار هذه الأخاديد المحيطية ولد من المصهور على شكل منشور ثلاثي يسمى منشور الإزدياد Accretionary Prism. وفي حالات أخرى يتكون نطاق الغور بين صفيحتين محيطيتين تنزل إحداهما تحت الأخرى فيه.

وباستمرار التقارب بين هاتين الصفيحتين تكبر كمية المصهور التارية المتراكمة فوق نطاق الغور وفي داخله عند مناطق البراكين النشطة لتسبب بروز هذا المكان فوق سطح البحر مكوناً مجموعة من الجزر على شكل هلال جزر مقوس Island Arc بجوار الأخدود المحيطي اللازم لنطاق الغور (شكل ١٥). ومن أمثلة أقواس الجزر تلك الموجودة بالجزء الشمالي الغربي والغربي والجنوبي الغربي من المحيط الهادي (شكل ١٦).

النقد الطرح المعاصر

أما النوع الثاني من أنواع الحدود التقاربية بين الصفائح التكتونية فهو نطاق الاصطدام Collision Zone الذي يتكون عندما يحدث التقارب بين صفيحتين قاريتين. ففي هذه الحالة تكون كثافة القشرة القارية لكل من هاتين الصفيحتين متساوية تقريبا، وتقل عن كثافة الوشاح الموجود أسفلها مما يمنع نزول أي من هاتين الصفيحتين إلى أسفل داخل الوشاح. ويحدث اصطدام وضغط بينهما باستمرار بالحركة التقاربية. وقد يحصل هذا التصادم بعد انتهاء مرحلة استهلاك الجزء المحيطي من صفيحة تكتونية بين الصفيحتين القاريتين، فمثلا إذا تصورنا أن لدينا صفيحتين إحداهما قارية والأخرى بها جزء محيطي وجزء قاري فعند حدوث تقارب بينهما سيتكون نطاق غور على جانب الصفيحة القارية ينزل الجزء المحيطي منه داخل الوشاح في أسفل الصفيحة الأخرى. ومع استمرار التقارب بين هاتين الصفيحتين يتم ابتلاع واندثار الجزء المحيطي إلى أن يتم استهلاكه كلها. ويحدث اصطدام بين الصفيحتين القاريتين لاستهلاك استمرار الغور. ويمكن للاصطدام أن يحدث كذلك بين صفيحة قارية وقرص جزر كما هو مبين في (شكل ١٨).

ويتمسبب الاصطدام في تحريك الأجزاء المتطوّرة من الصفائح القارية المتقاربة فتتطوى الصخور وتتكسر بفواصل تسمى **منحلتها** ارتفاع هذه المنطقة تدريجيا لتكون سلسلة جبلية مرتفعة عن سطح الأرض (شكل ١٩). وتتضمن نطاقات الاصطدام بعدد كبير من الزلازل نتيجة التصادم. ويحتل هذه الزلازل على أعينها كمنحلتها ومتوسطة. كذلك يحدث انصهار لأجزاء من الصخور الموجودة في الجزء المحيطي من المنطقة التي تم تجميعها وتشويهها فتتكون مجموعة من الصخور النارية الطلحية كمخبر الجرانيت. كما يصاحب التصادم تحول في الصخور نتيجة الضغط والحرارة المتزايدة.

ومن أحسن الأمثلة لنطاقات الاصطدام تلك الموجودة عند ملائح جبال الهيمالايا وجبال زاغروس. ففي جبال الهيمالايا يحدث تصادم بين الجزء الآسيوي من الصفيحة الأوراسية والجزء الهندي من الصفيحة الهندية الأسترالية. وفي جبال زاغروس وطوروس يحدث الاصطدام بين الصفيحة الأوراسية والصفيحة العربية. وكلاهما صفيحتان قارية لا يمكن حدوث ابتلاع بينهما نظرا لطبيعتهما القارية الحالية.

الحدود التماسية بين الصفائح التكتونية

تعمل الحدود التماسية بين الصفائح التكتونية حدودا تتحرك على ناهيتها الصفائح التكتونية في اتجاهين متوازيين معاكسين لبعضهما البعض. ولا يحدث من جراء هذه الحركة زيادة أو نقصان في مساحة الصفائح التكتونية. ويوجد اثنا عشر نوعا من هذه الحدود التماسية ستة منها ممثلة في (شكل ٨). أما الستة الأخرى فهي تشبهها هندسيا لكن حركتها معاكسة لها.

وينشأ من الاحتكاك الأفقي للصفائح التكتونية الواقعة على تاحيتي هذه الحدود التماسية زلازل يصل عمقها إلى سعة الكيلوسيفير، إلا أن أغلبها من النوع الضحل (أقل من ٧٠ كم) والمتوسط العمق (٧١ - ٢٠٠ كم).

الصفحة العربية

إذا ما نظرنا إلى الصفحة العربية لوجدنا أن الأنواع الثلاثة من الحدود التكتونية تشترك في تشكيل حوافها (شكل ١٩). وتمثل شبه الجزيرة العربية الجزء الأكبر من هذه الصفحة، ومن هنا جاءت تسميتها بالصفحة العربية. ويحد هذه الصفحة من الغرب نطاق الساع فاع المحيط الموجود بمنتصف خليج عدن، وهي كلاً المنطقتين كبير مساحة هذه الأجزاء من الصفحة العربية. وتشكل جبال زاغروس ومكران بإيران وجبال طوروس بجنوب تركيا الحدود الشرقية والشمالية للصفحة العربية وهي حدود تقاربية يعلها نطاق تصادم مع الصفحة الأوراسية. إضافة إلى ذلك فإن الصفحة العربية يحدّها من الشمال الغربي حد تماس يساري يسمى فالق البحر الميت ويعتمد من الطرف الشمالي للبحر الأحمر حتى جبال طوروس بجنوب تركيا ماراً بالبحر الميت. ويحد الصفحة من الجنوب الشرقي حد تماس يميني يمتد من الطرف الشرقي لخليج عدن حتى الطرف الشرقي لجبال مكران باكستان. ويطلق عليه فالق أوينز. وتتشرك الصفحة العربية بأجزاء الشمال الشرقي بين حدي الجبال المذكورين فيؤدي ذلك إلى اتساع مساحة البحر الأحمر وخليج عدن من جانب، ومزيد من الانسطداد عند جبال مكران وزاغروس وطوروس من الجانب الآخر. ويتركز توزيع الزلازل عند حدود الصفحة العربية حيث يحصل أغلب هذه الزلازل عند سلاسل الجبال المذكورة مصحوبة بالهزّة الطوى عند خليج عدن والبحر الأحمر وعند فالق البحر الميت وفالق أوينز. أما أغلب أجزاء الصفحة العربية فتعتبر مناطق آمنة تكاد تكون معدومة الزلازل.

النظم التكتوني للصفائح

توصل علماء الجيولوجيا إلى أن الشكل الحالي للصفائح التكتونية حديث نسبياً ولا يمثل توزيع الصفائح التكتونية منذ بدء خلق الأرض التي تبلغ عمرها ٤.٥٠٠ مليون سنة. فعلى سبيل المثال نجد أن أقدم الصخور بفاع المحيط لا يزيد عمرها عن ١.٨٠٠ مليون سنة، مما يعني أن هذه المحيطات قد بدأ اتساع قاعها منذ ذلك الوقت فقط. أما عن التاريخ السابق لذلك فإن توزيع الصفائح التكتونية كان مختلفاً عما هو عليه في الوقت الحالي. وقد استنتج العلماء بالدراسة الجيولوجية التفصيلية للمناطق المختلفة من سطح اليابسة

النمو العلمي المعاصر

أن حركة الصفائح التكتونية انطلقت من فترة إلى أخرى خلال تطور الأرض. فعلى سبيل المثال حين يوجد حد تباعدي يفصل بين صفيحتين تكتونيتين فإن تمدد قاع المحيط بينهما يستمر عند هذا الحد التباعدي لفترة زمنية معينة قد يبلغها تظهر في طبيعة هذا الحد التباعدي ليصبح هذا تقاربيا مثلاً. وقد قدم العالم الكندي ولسون اقتراحاً يسمى دورة ولسون Wilson cycle والتي تعني أن تطور الصفائح التكتونية يبدأ باتساع قاع المحيط بين صفيحتين تكتونيتين لفترة زمنية معينة يليها تغير في حركة هاتين الصفيحتين لتتحول الحركة التباعدية الأولى إلى حركة تقاربية حيث يتكون تطلق ثور في مكان ما يؤدي إلى اندثار الليثوسفير المحيطي أسفلهُ. ويستمر ابتلاع الليثوسفير المحيطي إلى أن يتلاشى تماماً وهناك تحدث حركة تصادمية بين الليثوسفير القاري لكل من الصفيحتين. وبهذا تكون قد اكتملت دورة ولسون كما حدث في المحيط الأطلسي. ومن المعروف أن جبال الأبالاش الموجودة في شرق قارة أمريكا الشمالية والجبال الكالكيدونية والهرسينية بغرب أوروبا وشمال غرب أفريقيا نتجت من عمليات تصادم بين صفيحة أمريكا الشمالية وصفيحتي أوروبا وأفريقيا أثناء العصر الباليوزوي. وتدل الدراسات التفصيلية لهذه المناطق ولشمال المحيط الأطلسي أن المحيط الأطلسي سبقه محيط آخر سُمِّق عليه هنا سلف المحيط الأطلسي. وقد فتح هذا المحيط القديم أربع مرات متتالية فصلها عن بعضها ثلاث فترات تصادم للصفائح التكتونية المرحلية على تاحيية، أي أن المنطقة قد مرت بثلاث دورات ولسونية كاملة. وقد حدث التصادم الأول منذ 500 مليون سنة تلاء فتح سلف المحيط الأطلسي ثم أعيد غلقه بالتلاحق، وتصادم الصفائح الواقعة على جانبيه للمرة الثانية منذ 400 مليون سنة، ثم أعيد فتح سلف المحيط الأطلسي مرة ثالثة وأعيد غلقه وتصادم الصفائح الواقعة على جانبيه للمرة الثالثة والأخيرة منذ 250 مليون سنة. وبلا ذلك الاستطادام فترة فتح أخرى واتساع لقاع المحيط منذ 180 مليون سنة. وهو الذي استمر حتى الآن يعطي الشكل الحالي للمحيط الأطلسي.

النموذج الحديث للحركة للصفائح التكتونية

يعتقد العلماء بوجود طريقتين مختلفتين لتحريك الصفائح التكتونية، الأولى عن طريق تيارات حمل الحرارة في وشاح الأرض وما تقوم به من سحب لصفائح الأرضية الواقعة فوقه في اتجاه افقي. والطريقة الثانية هي تحريك الصفائح عن طريق القوى الموجودة عند أطرافها.

١- تيارات حمل الحرارة: تنشأ تيارات حمل الحرارة نتيجة التباين الواضح بين حرارة لب الأرض والمسطح العلوي للكورة الأرضية. ويتم الاستبدال الحراري أو لتطال الحرارة من

المناطق الساخنة إلى المناطق الباردة داخل وشاح الأرض على شكل خلايا ترتفع لأعلى من الجزء السفلي للشواح الملاصق لللب الأرض إلى الجزء العلوي من الأستينوسفير الذي يكون في حالة لينة. وعندما تقابل تيارات نقل الحرارة هذا الجزء البارد من الأستينوسفير تغير من اتجاه حركتها فتتحرك أفقياً تحت الليثوسفير، أي تحت الصفائح التكتونية. مسببة جر هذه الصفائح. وتبرز تيارات حمل الحرارة على شكل خلايا عدة مغلقة داخل الشواح. ويوجد تحت نطاق تعدد قاع المحيط خليئاً حمل حرارة لتحركها في اتجاهين متضادين للخارج بعيداً عن هذا النطاق، مما يسبب حركة الصفائح التكتونية للتجاورتين بعيداً عن بعضهما. ويحدث العكس عند نطاق الغور أو نطاق الاستطام حيث توجد خليئاً حمل حرارة تتجهان ناحية بعضهما، مما يسبب تقارب الصفائح التكتونية من بعضهما البعض.

وعلى الرغم من أن خلايا تيارات حمل الحرارة تقسم فعلاً حركة الصفائح التكتونية، إلا أنه توجد بعض الصعوبات التي تعرض قبولها قبولاً تاماً. ومن هذه الصعوبات أن عرض الخلايا يجب أن يعادل نصف عرض المحيطات التي يتسع قاعها مثل المحيط الأطلنطي الذي يتوقع أن يصل عرض خلايا حمل الحرارة فيه إلى حوالي ٦٥٠٠ كم. مما يفوق للافتقار بأنه لا بد أن تلك الخلايا شكلاً بسيطاً يتماشى مع الشكل المتعرج جداً لتتلاقى انضاع قاع المحيط في الجزء الاستوائي من المحيط الأطلنطي مثلاً. لذلك فإن العرض الكبير المتوقع لخلايا تيارات حمل الحرارة لا يتفق مع البساطة البسيطة لبعض الصفائح التكتونية الصغيرة مثل صفيحة تاركا.

<http://Archive-beta.Sakhril.com>

٢. تحريك الصفائح بالقوى الموجودة عند أطرافها: تتولد قوى عند أطراف الصفائح التكتونية الموجودة عند نطاق انضاع قاع المحيط حيث يخرج الصهير من الأستينوسفير إلى هذا المكان مسبباً تمدداً في حجم الصخور نتيجة الحرارة العالية للصهير. وبعوداً قوى دفع أفقية لأطراف الصفائح الموجودة بهذا المكان تحركهما إلى الخارج بعيداً عن بعضهما. وعلى التقيض من ذلك فإن قوى شد تتولد في نطاق الغور لتساعد في حركة الصفائح المتلصقة لأسفل إلى داخل الأستينوسفير. وسبب هذا الشد هو أن الصفائح المتلصقة تكون لها كثافة أكبر من كثافة الصخور المحيطة بها في نطاق الانضاع فتؤدي هذه الكثافة الزائدة إلى تحريك هذه الصخور الأثقل وزناً لأسفل بسرعة كبيرة نسبياً. ويساعد في ذلك أيضاً التفجيرات التي تطرأ على حالة المعادن كلما التجهت الصفائح المتلصقة إلى أسفل فتزيد كثافتها أكثر فأكثر مما يؤدي إلى مزيد من السحب لأسفل. ويعتبر تحريك الصفائح بهذه الطريقة أكثر قبولاً من طريقة خلايا تيارات حمل الحرارة حيث تفسر هذه الطريقة كثيراً من المشاهدات العملية التي نلاحظها عند نطاقات انضاع قاع المحيط ونطاقات الغور. وتوفر هذه الطريقة تفسيراً بسيطاً لتدور القوى التي يستنتجها العلماء من تحليل الزلازل بالأجزاء المختلفة من الأرض.

بناء سلاسل الجبال في قعر، نظرية الصفائح التكتونية

في العام 1970 قدم الممثلان ديوي وبيرد Dewey and Bird تفسيراً جيداً لبناء سلاسل الجبال يعتمد على نظرية الصفائح التكتونية. وطبقاً لهذا التفسير توجد طريقتان رئيسيتان لبناء سلاسل الجبال إحداهما حرارية والأخرى ميكانيكية. وتحدث الطريقة الحرارية نتيجة ابتلاع صفيحة محيطية تحت صفيحة أخرى وتسمى هذه الطريقة لبناء سلاسل الجبال بالطريقة الكورديليارية أو الأنديزية. وترجع التسمية إلى الجبال الكورديليارية بغرب قارة أمريكا الشمالية وجبال الأنديز بغرب قارة أمريكا الجنوبية حيث تكونتا بهذه الطريقة. أما الطريقة الميكانيكية فتشمل التصادم بين صفيحة قارية وقوس جزر أو بين صفيحتين قاريتين.

1. الطريقة الحرارية لبناء سلاسل الجبال: تحدث هذه الطريقة عندما يوجد لطاق غور على حافة صفيحة قارية كما في غرب صفيحة أمريكا الجنوبية الآن. وطبقاً لهذه الطريقة تتراكم رواسب سمكية في الأحود المحيطي الموجود بجوار نطاق الابتلاع. وعندما تصل الصفيحة المحيطية التارئة في نطاق الابتلاع إلى عمق 100 - 200 كم تبدأ تصطوبها في الانسهار وتولد صهيراً يكون فيما بعد جزءاً من البراكين فوق الصفيحة القارية. وتداخلات من الصطور النارية الجوفية تحت حافة القارة مما يسبب رفعاً لهذه المنطقة لتكون مرتفعة تكتونياً. ويؤدي هذا النشاط الجانبي كإحدى إلى تحول الصطور الجاورة له بواسطة الحرارة، ويزداد المرتفع التكتوني في الارتفاع حتى يبرز فوق سطح البحر ويبدأ تعرية وواسبه وصطوره فتغطي وواسبه أخرى تتراكم على قاعيته. ومع استمرار ابتلاع الصفيحة المحيطية ينتج ضغط جانبي في اتجاه الصفيحة القارية فيسبب اقتراب المرتفع التكتوني منها. ومع زيادة الضغط الجانبي تبدأ الصطور الموجودة بين المرتفع التكتوني والصفيحة القارية في التشوه بالطي وهوائق التمرس. ويستمر هذا التشوه إلى أن تصل المنطقة إلى حالة لا تستطيع بعدها مقاومة الضغط الجانبي، وعندئذ تتكون تدخلات من الصطور النارية الجرانيتية في المرتفع التكتوني. وتحدث أثناء تكونها قوى شد تسبب تكوين مجموعة من الفوالق العادية.

2- تكوين سلاسل الجبال بتصادم صفيحة قارية وقوس جزر: تحدث هذه الطريقة عندما يتواجد قوس جزر وصفيحة قارية يفصلهما محيط. يتم ابتلاعه تحت قوس الجزر. ونظراً لأنه يستحيل ابتلاع القشرة القارية في نطاقات الابتلاع يبدأ التصادم بين القارة وقوس الجزر بعد ابتلاع كل القشرة المحيطية الموجودة بينهما ويبدأ تكوين فوالق دسر تظل أجزاء من صطور قوس الجزر فوق جانب القارة. وتحتوي هذه الكتل المدسورة على رواسب وأجزاء من صطور القشرة المحيطية. ومع استمرار التشوه تندمج القارة وقوس الجزر معاً لتكونا سلسلة من الجبال (شكل 1A).

4. تكوين سلاسل الجبال بتصادم صفيحتين قاريتين: تحدث هذه الطريقة عندما توجد صفيحتان قاريتان يفصلهما محيط، يتم ابتلاع قشرة تحت إحدى القاريتين وبذلك تقرب القارتان من بعضهما، وعند قرب ابتلاع كل القشرة المحيطية في نطاق الابتلاع والقرب القاريتين من بعضهما تتكون هوالق دسر لتقل أجزاء من القشرة المحيطية فوق جانب القارة البعيدة عن نطاق الابتلاع. ومع انتهاء ابتلاع القشرة المحيطية كلها تقرب القارتان أكثر ويزداد الضغط الجانبي مما يسبب تكوين طيات وهوالق دسر في القشرة القارية نفسها. كذلك يتم دسر الصخور الموجودة بالأخدود المحيطي وأجزاء من القشرة المحيطية لتتكون بينهما سلسلة الجبال. ومن أحسن الأمثلة لسلاسل الجبال التي كوّنت بهذه الطريقة جبال الهيمالايا.

ويتضح من هذا السرد أن سلاسل الجبال تمثل الحدود الفاصلة بين الصفائح التكتونية القديمة التي التصمت مع بعضها بالتصادم بعد مرور فترة من ابتلاع إحداهما تحت الأخرى. ويمكن بدراسة أنواع الصخور وأعمارها في سلاسل الجبال معرفة زمن وجود تلك الصفائح وزمن الاصطدام. ومن أهم الصخور التي توجد في هذا الشأن الصخور القارية المتكونة نتيجة حركة الصفائح التكتونية بالنسبة لبعضها البعض وكذلك صخور الأوهيوليت *Ophiolites*، والتي تمثل بقايا القشرة المحيطية القديمة التي كانت جزءاً من الصفيحة المتلفة. ويتم تحديد أعمار الصخور باستخدام النظائر المشعة مثل طريقة اليورانيوم والرصاص أو طريقة البوتاسيوم والأرجون. ويمكن كذلك من طريق دراسة التراكيب الجيولوجية الثانوية المؤثرة في الصخور بالسلاسل الجبلية معرفة اتجاه حركة الصفائح التكتونية بالنسبة لبعضها البعض واتجاه التصادم الذي حدث بينها.

الزحف القاري في ضوء نظرية الصفائح التكتونية

من المعروف أن بانجيا، بدأت في الانقسام منذ 200 مليون سنة، ولكن القوتبع للتاريخ الجيولوجي للقارات يمكنه التأكيد من أن بانجيا كانت قد مرت قبل ذلك بفترة انقسام ثم مرحلة التهام أي أنه قد حدث للأرض أكثر من دورة وائسوية، ومما هو جدير بالذكر أنه قد وجدت قارات عدة عملاقة *Supercontinents* في الأحقاب الجيولوجية المسحقة في فترة ما قبل الكامبري (قبل أكثر من 550 مليون سنة)، وتعمل كل قارة عملاقة تجمعا لعدد من القارات الحالية أو لأجزاء من القارات الحالية. ومن هذه القارات العملاقة على سبيل المثال رودينيا *Rodinia* ولورانشيا *Laurentia* وتعمل الأخيرة تجمع قارة أمريكا الشمالية وجرينلاند مع أجزاء أخرى. وقد وجدت القارات العملاقة في أربع فترات جيولوجية مختلفة في فترة ما قبل الكامبري وهي: من 2.6 إلى 3.6 بليون سنة، ومن 1.6 إلى 1.1 بليون سنة، ومن 1.0 إلى 0.9 بليون سنة، ومن 0.6 إلى 0.5 بليون سنة. وقد انفصلت كل من هذه القارات

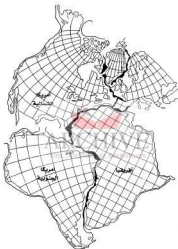
التقدم العلمي العام

المعلّقة إلى قارات أصغر ما ثبت أن التلحم مع بعضها ثانية فيما بعد بالتصادم. وقد توصل العلماء إلى أن انقسام أي قارة معلّقة إلى قارات أصغر منفصلة عن بعضها يستغرق حوالي 200 مليون سنة. كما أن القارة المعلّقة تتكون في فترة تقدر بـ 500 مليون سنة.

وفي العرض التالي سنتناول مرحلة الانقسام التي حدثت لـ «بانجيا» منذ 200 مليون سنة حيث تمكن العالمان ديتش وهولدن Dietz and Holden في العام 1970 من عمل هذه الدراسة التي تعتمد على نظرية الصفائح التكتونية. ويوضح (شكل 20 - أ) الشكل العام لـ «بانجيا» في أثناء العصر البرمي أي منذ فترة تزيد بقليل عن 200 مليون سنة في الماضي. حيث كانت على شكل كتلة قارية واحدة يحيط بها محيط كبير يسمى «المحيط الأصلي». وفي أثناء العصر الترياسي بدأ انقسام «بانجيا» عن طريق تكوين أخاديد قارية تكونت داخلها اندفاعات يازلتية مثل تلك الموجودة عند الساحل الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية في أحواض الترسيب ذات العمر الترياسي. وبعد حوالي 20 مليون سنة أخرى أي في نهاية العصر الترياسي (قبل 180 مليون سنة) انقسمت «بانجيا» إلى كل من كتلة لوراشيا Laurasia إلى الشمال وكتلة جوندوانا Gondwana إلى الجنوب. كذلك بدأ في ذلك الوقت فتح المحيط الهندي والجزء الشمالي من المحيط الأطلنطي وبحر التيثيس Tethys (شكل 20 - ب).

وبعد مرور 65 مليون سنة على بداية الزحف القاري أي في نهاية العصر الجوراسي (قبل 175 مليون سنة) ازدادت مساحة كل من المحيط الهندي والجزء الشمالي من المحيط الأطلنطي. ولقد أدت الزيادة في مساحة المحيط الهندي إلى استمرار زحف الصفائح الهندية الأسترالية ناحية الشمال والذي بدأ مع بداية فتح المحيط الهندي. وفي ذلك الوقت كذلك بدأ فتح الجزء الجنوبي من المحيط الأطلنطي وانقسام مدغشقر عن أفريقيا وفتح بحر التيثيس (شكل 20 - ج). وبعد مرور 95 مليون سنة على هذا الوضع أصبح شكل الكرة الأرضية كما هو ماثوف اليوم (شكل 20 - د). وفي تلك الفترة انتهى زحف الصفائح الهندية الأسترالية ناحية الشمال حيث اصطدمت في النهاية مع الجزء الآسيوي من الصفائح الأوراسية. وأدى هذا التصادم إلى تكوين جبال الهيمالايا. وكذلك انقسمت أستراليا عن القارة المتجمدة الجنوبية. أما عن صفائح المحيط الهادي فقد بدأ اكتمالها في هذه الفترة وتكوين نطاقات ابتلاع على حوافها. وتعلّق هذه الفترة كذلك تكوين حوالي نصف المساحة الحالية للقشرة المحيطية.

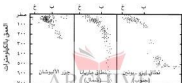
- Cordia, K.C., 1989, *Plate tectonics and crustal evolution*, 3rd edition: Pergamon Press, - Oxford, 478p.
- Cox, A., 1969, Geomagnetic reversals: *Science*, v. 163, p. 237-249.
- Dewey, J.F. and Bird, J.M., 1970, Mountain belts and the new global tectonics: *Journal of Geophysical Research*, v. 75, p. 2625 - 2647.
- Dietz, R.S., 1961, Continent and ocean basin evolution by spreading of the sea floor: *Nature*, v. 190, p. 854 - 857.
- Dietz, R.S. and Holden, C., 1970, the breaking of Pangaea: *Scientific American*, v. 223, no. 4, p. 30 - 41.
- Hess, H.H., 1962, History of ocean basins, in: *Petrologic studies*, a volume in honor of A.P. Buddington: Geological Society of America, p.999 - 1020.
- Isacks, B., Oliver, J., and Sykes, L.R., 1968, Seismology and the new global tectonics: *Journal of Geophysical Research*, v. 73, p. 5853 - 5899.
- Kary, P. and Vine, F.J., 1995, *Global tectonics*: Blackwell Science, Inc., Oxford, 302 p.
- Tuzing, D.H. and Tuzing, M.P., 1971, *Continental drift. A study of the earth's moving surface*: G. Bell and sons, Ltd., London, 717p.
- Lynda, S., 1978, *The new view of the earth: moving continents and moving oceans*: W.H. Freeman and Co., San Francisco, 267p.
- Vine, F. and Matthews, D.H., 1963, Magnetic anomalies over oceanic ridges: *Nature*, v. 199, p. 947 - 949.
- Wegener, A., 1915, *Die Entstehung der Kontinente und Ozeane*: Vieweg, Braunschweig.
- Wilson, J.T., 1965, A new class of faults and their bearing on continental drift: *Nature*, v. 207, p. 343 - 347.
- Windley, B.F., 1995, *The evolving continents*, 3rd edition: John Wiley and sons, New York, 226p.
- Wyllie, P. J., 1971, *The dynamic earth: Textbook in Geosciences*. John Wiley and sons, Inc., New York, 416p.



شكل ١ : النطاق الهندسي لحواف القارات يوضح أن القارات كانت متحدة معا في قارة واحدة سائلة انقسمت فيما بعد إلى القارات الحالية التي استقرت في مواقع مختلفة.



شكل ١٣ مواقع الزلازل التي أثرت في الأرض في الفترة من العام ١٩٦١ إلى العام ١٩٦٩
مما يوضح وجود الزلازل في أحزمة محددة.

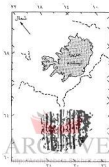


<http://Archivebeta.Sakhrif.com>

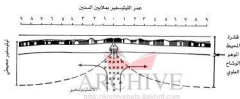
شكل 1: مقاطعات رأسية توضح مواقع الزلازل في ثلاثة من نطاقات بينيوف بالبحر الهادي. ترمز (ج) إلى الأخدود المحيطي، وترمز (ب) إلى حزام البراكين النشطة.



شكل ١٠: منحنى المجال المغناطيسي الأرضية فوق الجبال المحيطية القديمة بـ (جوان دي فوكا) بالجزء الشمالي الشرقي من المحيط الهادي.



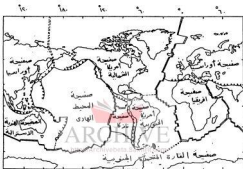
شكل ٦: الشرائط المغناطيسية بالجزء الشمالي من المحيط الأطلنطي. تمثل الشرائط السوداء مناطق استقطابها المغناطيسي معاكس لاستقطاب المجال المغناطيسي الحالي للأرض، أما الشرائط البيضاء فتعكس مناطق لها استقطاب مغناطيسي معاكس لاستقطاب المجال المغناطيسي الحالي.



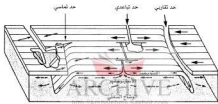
شكل ٧: قطاع رأسي يوضح التصاع قاع المحيط وتكوين الأشرطة المغناطيسية. تمثل المناطق السوداء من قشرة المحيط، صغورا استقطابها المغناطيسي معاكس لاستقطاب المجال المغناطيسي الحالي للأرض. أما المناطق البيضاء فتتمثل صغورا استقطابها المغناطيسي معاكس للمجال المغناطيسي الحالي.



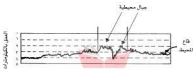
شكل 4: ستة أنواع من فوائق التحويل يمينية الاتجاه تمثلها الخطوط التي بين الأسهم. يمثل الخطان المتوازيان الحدود التبادلية للمفاتيح التكوينية، أما الخطوط المنحنية فتشكل الحدود التقريبية.



شكل 1- الصفائح التكتونية المصنوعة الرئيسية للأرض. يلاحظ كذلك العديد من الصفائح الصغيرة غير مكتوبة الأسماء هنا صفائح نازكا.

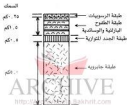


شكل ١١، رسم توضيحي للعلاقة بين الصفائح التكتونية.



ARCHIVE

شكل ١٢: مقطع رأسي على جزيرة ملو قاع المحيط الأطلنطي بين الجبال المحيطية، وما يجاورها.



شكل ١٣ : صخور القشرة المحيطية.



شكل ١٩: نظام شور بين مستطيلات التكرارية.



شكل ١٥: نطاق غور بين صفيحتين محيطيتين وبرزو الجزر البركانية على شكل قوس جزر فوق هذا النطاق.



شكل 16: القواسم الجوز في الجزء الغربي من المحيط الهادي وتغطيتها الخطوط المموجة.



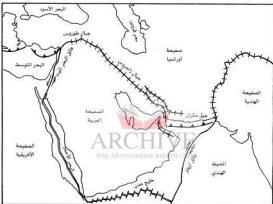
ARCHIVE

<http://Archivebeta.Sakhrit.com>

شكل ١٢ : تكوّن سلاسل الجبال عند الحدود التصادمية.



شكل ١٦: أفواص الجزر في الجزء الغربي من المحيط الهندي وتمثلها الخطوط السوداء.



شكل ١٩: المنطقة العربية وحدودها التكتونية.



أ - شكل الأرض قبل ٢٠٠ مليون سنة



ب - شكل الأرض قبل ١٥٠ مليون سنة



ج - شكل الأرض قبل ١٧٥ مليون سنة

شكل ٩٠: التفسير زحف القارات عن طريق نظرية الصفائح التكتونية.



د - شكل الأرض قبل 50 مليون سنة



هـ - شكل الأرض الحالي

شكل ٢٠: تفسير زحف القارات عن طريق نظرية الصفائح التكتونية.

عنوان الكتاب : الحدود الثقافية للعلم

Cultural Boundary of science

توماس ف. جيرين

Thomas F. Gierga

المعرض والتقويم بقم

د. زياد القطب*

أولاً : عرض محتويات الكتاب

أ- المقدمة

في بداية الكتاب يقدم المؤلف محشورية
وتوجهاته الفلاحية. في هذا الكتاب خمس حالات
تاريخية لبريم الخريطة الثقافية للعلم
تقدمها فقرة تتناول تعريف وإرساء مفاهيم
مثل : ترسيم الحدود ، boundary - work
والسلطة المعرفية ، epistemic authority
ونزاع المصداقية ، Credibility contest.

ويقبلها عرض لبعضها معطوف يطقها ما يسمى بحروب العلم. فكل حالة من الحالات
الخمس تبدأ بكفاح على المصداقية (حيث يسعى شخص ما في جهة ما لإحراز ثقة الجماهير
وعلمه ونيل دعمهم وتزكيتهم، ثم يتحدى شخص آخر مصداقية الأول في علمه وفي مهارته
وأهمية إنجازاته العلمي نحو عالم أفضل). وهنا يبرز رابعون وخامسون. وفي هذه المصفاة ينشأ
صناع المعرفة لرتيبات للحدود والتماثل والعالم تنبدل باستمرار بسبب ارتباطها بالظروف
القائمة. وهكذا فإن الإقصاء الانتقائي لهذه المصفة أو تلك على العلم لا يقتصره نوع العلم
المعرض في مؤتمر أو مجلة، بل النفعة (البراغماتية) للحدود والتماثل المطروحة لفرض حماية
أو توسيع أو إنكار السلطة العلمية على الحقائق، وكلمات أخرى: فإن السؤال الذي ينبغي
طرحه حول الخريطة الثقافية (أيا كانت) يتجاوز دقتها accuracy إلى نفعها usefulness.

* استاذ الفسيولوجيا - كلية العلوم - جامعة دمشق

العلم والطب المعاصر

هكذا كانت نافذة يكون السؤال: لنفخ من؟ ومن أجل ماذا؟ وما العلم (هي رأي المؤلف) إلا «حيز ثقافي» cultural space، ولا يتحدد بصفات أساسية أو شعولية، بل إن الأهم من التواكب الشاملة والأساسية والفريدة للعلم أن تناقض دور تصورات العلم في الحقائق الثقافية التي يؤازرها ذلك العلم.

ويتساءل المؤلف: لماذا يجري رسم وإعادة رسم الخرائط الثقافية للعلم باستمرار؟ ويرى الجواب في طرح ثلاثة أغراض:

1- التفريق بين العلم الحقيقي والعلم الزائف، وعلم الهوية والعلم الاحتياطي والعلم السيئ والعلم النافذ والعلم الرخيص والعلم الشعبي. وهنا يصبح ترسيم حدود العلم وسيلة للرقابة الاجتماعية، تبين للعلماء مساحة تجوالهم دون تجاوز حدود الشرعية. طلكا أن الجميع متفقون على عدم تحدي أو إضعاف السلطة المعرفية epistemic authority للعلم نفسه ويرغبون في حجب امتيازات هذا العيز عن الآخرين الذين لا يصدقون في محاكماتهم البرهمانية والطارئة.

2- يجري ترسيم الحدود العلمية كذلك حين تقاطع جهتان معرفيتان متنافستان فيما يخص الرقابة السلطوية الشرعية على مجال ذي علاقة بالوجود متنازع عليه، مثال تقاطع الدين والسياسية والأخلاق والحق العام في تحدي العلم على حقه المقصود في الحكم على الحقائق. وهنا تكون المهمة تسخير العلم من مصادر المعرفة الأولى صلة بالوضع.

3- حماية الاستقلالية حين تدخل قوى خارجية مسبغة نفوذها: فعندما يحاول القضاة أو المعراء تسخير العلم خادما لأطباع السياسة أو السوق يجري العلماء لوضع جدران تاويلية تحمي الاستقلالية المهنية فيما يخص اقتفاء مشاكل البحث أو المعايير المستعملة في محاكمة ادعاءات الرشح للمعرفة، مثلما ينبرون لتدخل وسائل الإعلام لدى انتحالها مهمة تمييز المعرفة العلمية الأصيلة من غير الأصيلة (الظنوية putative). وهنا يقوم العلماء بإعادة رسم الخريطة الثقافية للعلم، فتثار نزاعات ترسم فيها الخرائط ثابتة وثالثة. ولكن، أيها بنجح حين لا تكون هناك محددات ثابتة أو عامة (الإلزام) في الرسم الطرائطي للثقافة؟ وبذلك تنامي الرسوميات الحدودية، الأمر الذي يعتبر ظاهرة صحية في النزاعات حول المصادقية. فالعلم الحقيقي real science يشمل مغزنا أو احتياطنا للمعاني يمكن أن يستلخدم بصورة انتقائية selectively ترسم خريطة الثقافة وتعرض السلطة المعرفية، أي أن العلم موجود أصلا ولكنه يتشاد باستمرار. وتخصص فصول الكتاب التالية عددا كبيرا جدا من الصفات والخواص qualities and characteristics المستخدمة في اعتماد علم ما من العلوم: هل هو ذو منفعة عملية أم لا؟ هل هو كمي أم وصفي؟ هل هو تجريبي أم مبني على الملاحظة؟ هل هو متجانس الجوانب كلها أم أنه متنوع النسخ؟ هل

هو محدود أم شمولي؟ هل هو على علاقة مع السياسة أو الأخلاق أم أنه متجرد عنها؟ وهل تقوده النظرية أم البيانات data؟ وما هذا كله سوى بضعة من الأحداثيات المستخدمة في رسم الخارطة الثقافية للعلم حسب توجهات اللاهيين والمراغبين والمستمعين، مما يعطي ترسيم حدود العلم بعدا غرضيا وذرائعيا.

ويختتم المؤلف مقدمة كتابه بقوله: «لقد ركزت على مناسبات فدت فيها حدود العلم وخطاياه تحتل النقاش والجدل وبحاجة واضحة إلى تأطير mapping out منطقي غير جنسي». والتي لأشراك كوشر وبامفري وإيهما في عدم وجود مسوغ للاستنتاج بأن سلطة العلم تعيش اليوم أوجها..

١- الفصل الأول: John Tyndall's Double Boundary - Work Science, religion, and mechanics

تبعيا هذه تبادلا للثقافتين الحدود: بين العلم والدين والفيزيكا في انجلترا والعهد الفيكتوري

يبدأ هذا الفصل بذكر الانتصارات العلمية في العهد الفيكتوري لانجلترا على يد علماء أفضلا مثل لاهل، وداكتون، وفراي، وماكسويل، وروميسون (ألورد كلشن)، ووالاس، وداروين، وسينسر، كما يشير إلى تدافع البنية التقنية لضمان العظمى لنزول عدد الكراسي العلمية في الجامعات البريطانية وزيادة التمويل للمختبرات ومناخف التاريخ الطبيعي واستحداث منح لبحوث الزمالة Fellow ships. ولكنه لا يقل شكوى اتباع التبع العلمي في حينه من قلة الموارد المتاحة لدعم لجان العلوم وأسائرتها، مما قدم الهوة ذوي الملاة المادية على العلماء المحترفين في المواقف التي تحتاج إلى ملاة علمية. كما لا يقل قول (أ. نورمان توكبير) المحرر المؤسس في مجلة Nature، علينا أن نحقق تفسيرها جذريا في الوزارة وموظفي الأجهزة الحكومية الذين لا يملك إلا قلة منهم أي تعليم علمي ويتصدون اليوم لدراسة جميع المسائل العلمية بروح اللامبالاة..

وفي ظل ما تقدم، يخصص المؤلف «توماس هـ جبرين» الفصل الأول من كتابه لمشاركة العالم (جون تيندال) جوقة الناقدين (من خلال منصبه كمنظر للمعهد الملكي في لندن مدة ١٩ عاما) غير استعراض نقاشات هذا الأخير لتبرير مطالب العلماء بمزيد من اهتمام ودعم المجتمع في التصدي لعقبتين تمثلان في السلطة الثقافية المستمرة للدين في العهد الفيكتوري أولا، والإنجازات العملية للهندسة والميكانيكا والتصنيع في بريطانيا ثانيا. وقد اتخذت الحملة التوعابية لصالح العلم شكل ترسيم مزدوج لحدود العلم Double Boundary - work for Science. عمل خلالها على إغفاء خصائص انتقائية تميز العلم

التقدم العلمي المعاصر

من الدين من جهة، ومن الميكانيكا من جهة أخرى، وتقدم أساساً منطقياً لتفوق العلماء في قطاعات تقنية وفكرية معينة.

وتكريساً لهذه التوجهات التهنددية يخصص المؤلف فقرة لموضوع العلم والدين وأخرى لموضوع العلم والميكانيك قبل أن ينتهي إلى عرض الترسيم التهنددي لحدود العلم تحت عنوان «معدان فاصلان وعدة علوم» (Two boundaries, Many Sciences)، ففي موضوع العلم والدين كان التعارض الكبير بينهما قد وصل أوجه في ذلك القرن عقب نشر نظرية داروين في أصل الأنواع (عام 1859)، إذ لم يكن الحوار مجرد نزاع بين نظريتين في التاريخ الطبيعي، بل معركة للتفوق (أو السلطة الثقافية والمعرفية) بين مهنتين لهما موارد رمزية ومادية راسخة في الأعماق.

ومثالاً على مواقفهم في هذا الشأن تحدث تيندال مسيحيي الأمة في إجراء «تجربة» experiment تثبت جدوى صلاة نائبي لها رئيس الوزراء للطلاب من أزمات وطنية مثل طاعون الماشية أو جائحة الكوليرا. فقد اعتبر تيندال هذه «السلطات الشعبية» إهانة للعلم والعقل وشكلاً من أشكال الخرافة يعيق إشاعة التفسير العلمي للظواهر الطبيعية بين الناس، وأزكى بذلك مخنبا عارماً بعد في حد ذاته وأيضاً على هيمنة السلطة الدينية في ذلك المجتمع، وعلى صعوبة فهم التفسيرات التجريبية والعقلانية للحوادث الفيزيائية والبيولوجية. وقد شدد تيندال في «مواقفه» رغم خدامين العلم والدين) على ثلاثة معالم مميزة تعمل في المنفعة المنهجية practical utility والتجريب empiricism والشكوكية skepticism. وكان منه إقناع مستعميه بأن الإنجازات التكنولوجية هي زمامته اعتمدت على اكتشافات سبقتها في المعرفة العلمية، في حين يقع الدين واللاهوتيات في موقع نقاضي قريب من الشعر والفن واللغات البائدة ويعود عن العلم العملي المعاصر. وأما بالنسبة للمعيار الآخر فيشير تيندال إلى أن طريق العلم إلى الحقيقة هو التجريب عبر حقائق مدركة في الطبيعة، في حين يوصف الدين والميتافيزيقية لكون حقائقه تعتمد على قوى روحية غير مرئية لفترض من دون تحقيق. فمهمة العلم أن يستقصي ما هي الطبيعة؟ وليس لماذا هي هكذا؟. وأما بالنسبة للشكوكية، فالعلم شكوك لأنه لا يعترف أي سلطة غير حقائق الطبيعة. في حين يعتبر الدين تسليمياً dogmatic يعترف سلطة الأفكار التقليدية وموجدتها. ويرى تيندال أن الشرط الأول للنجاح يتمثل في إزادة النظم عن الأفكار المسبقة التصور (إذا ما وجد أنها تعارض الحقيقة، كما يرى أن شكوكية العلماء تعتمد إلى رغبتهم في الاعتراف بالخطأ ومن ثم تصويبه.

وأما في موضوع العلم والميكانيكا، فيذكر المؤلف أن البيكانيكيين والهندسين في العهد الفيكتوري أوجدوا عقبة من نوع آخر في وجه توسع السلطة العلمية، إلا فعلت اختراعات

الحرفيين والصناع العملية من آلات بخارية وحرارية (لغرافية) ما فعلته السلطة الثقافية الكنسية المناهضة هي التسلل محل العلم إلى الجامعات والدولة حتى بات الكثير من البريوطانيين يعتقدون أن التقدم التقني والثورة الصناعية لم يعتمدا على البحث العلمي، وأن الإنجازات الكبيرة التي حققتها الهندسة هي انجلترا لم تتم على يد فلاسفة الطبيعة أو علماء الرياضيات، بل على يد أناس عاديين جنوا معارفهم العملية في المعامل، وهم الميكانيكيون.

فالعلم يتميز عن الميكانيكا والهندسة والتصنيع بطمس خصائصه لتمثل في كونه نبعاً للتكنولوجيا وبأن سرورته نظرية ومجردة، إضافة إلى كونه وسيلة للتكيف، فهو ينبوع المعارف التي يعتمد عليها التقدم التكنولوجي للمختربين والهندسين، ولا يد من أساس فكري يستند إليه الرجال العمليون في تطبيقاتهم العملية دون أن يكونوا قد أسهموا هم أنفسهم في صياغته، بل كان من نتائج ما توصل إليه علماء العلوم الأساسية، أضف إلى ذلك أن الميكانيكيين والهندسين يلجأون إلى المحاولة والخطأ وإلى الحس العام، وبذلك لا يستطيعون فهم أو تفسير نجاحاتهم أو إخفاقاتهم العملية.

فالعلماء يشدون اكتشاف الحقائق والنظريات لذاتها، بينما ينشد الميكانيكيون الربح وجني الأموال، ويورد هيندال مثلاً أن فرادي Faraday لم يبتغ القس من إنجازاته الرائعة في مجال الضوء الكهربائي والكهرمغناطيسية، وكذلك يقدّم تيمال صورة العلم البحت pure science image كوسيلة للثقافة الراقية والنهضة الفكرية.

<http://ArchiveBeta.Sakhril.com>

٤ - الفصل الثاني : The U.S. Congress demarcates Natural Science and Social Science (twice)

مجلس النواب في الولايات المتحدة يحدّد العلوم الطبيعية والاجتماعية

يبدأ المؤلف هذا الفصل بقول (تشارلز مارش) مفاده أنه سيأتي زمن تصنف فيه العلوم الاجتماعية مع العلوم الطبيعية مثلما تصنف فيه العلوم الطبيعية مع العلوم الاجتماعية، فسيكون هناك علم واحد، ويستعرض المؤلف هذه القضية من خلال المناقشات التي دارت مرثين في الكونغرس بالولايات المتحدة حول تبعية العلوم الاجتماعية للمؤسسة الوطنية للعلوم NSF أو استقلالها، وذلك في الأربعينيات والستينيات من القرن العشرين، ففي المرة الأولى غداة غروب شمس الحرب العالمية الثانية، أقتع مدير مكتب البحث والتنمية العلمية في الولايات المتحدة الرئيس روزفلت (عام ١٩٤١) بأن الحرب يمكن أن تحسم لصالح الحلفاء إذا زودت الحكومة الفيدرالية العلماء بتمويل البحوث القائمة في الجامعات بسطاء، وحدث أن استفاد صاحب الرأي من انتصار الفيزيائيين (في هيروشيما) في مد هذا العون للبحث

العلوم الطبيعية المعاصرة

العلمي الأساسي في سنوات السلم اللاحقة، وهكذا ظهرت علاقات بين العلم والحكومة خضعت بدورها لحوار مكثف في أواسط الأربعينيات وأواخرها، فوقع ترومان على قانون جعل المؤسسة الوطنية للعلوم NSF منظمة انسجمت مع رؤية مدير مكتب البحث والتنمية العلمية. ولكن حدث تحول مهم في سياسة البحث العلمي ترافق مع المناسبة الثانية التي درس فيها الكونغرس مثقولا التوضع العلمي للعلوم الاجتماعية واستخدمت عبارة «العلة بالموضوع Relevance» لتبرير جهود تمويل الأبحاث الأساسية إلى برامج البحوث التطبيقية التي تعالج الهموم المتزايدة للفق والبطالة والجريمة وتوسع المدن والصحة والفرق، إلا اعتقد جونسون ومن بعده نيكسون أن الواجب الرئيسي الذي أخذ به واجه الحكومة ليس اكتشاف المزيد من المعارف بل السعي لوضع ما هو قائم منها في الاستخدام المفيد. ولكن انثار البعض اقتضاض العلوم الاجتماعية على المؤسسة التي أوجدتها وأدارها أصلا العلماء الطبيعيين natural scientists. وفي العام ١٩٦٧، وضع السيناتور هاريس اقتراح قانون لخلق مؤسسة وطنية مستقلة للعلوم الاجتماعية (NFSS)، فقام جمال بين أصحاب شعار (الاختلاف) وأصحاب شعار (التشابه) الذين يرون أن العلم هو واحد سواء درس الطبيعة أم المجتمع، ويفضل تمويل دراساته كلها من طرف وكالة حكومية مشتركة.

لقد تطلبت قضية إشاعة مؤسسة وطنية للعلوم الاجتماعية في المئتينيات من القرن العشرين أن يمارس مسؤولوها إلى جانب الحدود المتشعبة بين العلوم الطبيعية والعلوم الاجتماعية على نحو مختلف عدة قيل، فمفهومين من الزمن، يوم كان الفضاخ تقديم العلوم الاجتماعية بشكل يثيرها (أقل من علم)، وأصبح المطلوب الآن تقديمها على أنها (أكثر من علم) وتتطلب وكالة تمويل مستقلة كي تبرز للمشاكل والأمال التي تميزها. ضمن التاجية التكنولوجية، رأت مارغريت ميد Mead أنه «بينما تبدأ العلوم الطبيعية بتبسيط ظواهر الطبيعة من أجل سير تعقيدها الإجمالي، فإن العلوم الاجتماعية لتطلق من تعقد الثقافة البشرية والمجتمع البشري، مما يتطلب أن يبنى علماء الاجتماع في خطتهم البحثية نهج «اللايقينية uncertainty» واللاتقيرية indeterminacy اللذين يميزان الحياة البشرية.

وهناك العديد ممن يصفون دورا مستقلا لعلماء الاجتماع، لا كمتلاحقين observers للظواهر الاجتماعية ولكن كثقادات لأخطائها (أو نقائصها) والمشاركين في تحسينها.

وعلمنا أنهن المؤلفات الفصل الأول يعرض الترسيم التبدالي لحدود العلم في «حديث فاسلين وحدة علوم» فإنه ينهي الفصل الثاني بققرة عن «لا وحدة العلوم disunity of science» فقد تجزأت وحدة العلوم في إشارات أولئك الذين سمعوا إلى قيام مؤسسة منفصلة للعلوم الاجتماعية. وحسب قول عالم الأنتروبولوجيا بول بوهمان P. Bohannan فإن «العلوم الاجتماعية، خلافا للفيزياء التي تتعامل مع مادة طفلة، تتعامل مع نوع من القادة يعيشها جميع

الناس مثل الحكومة والاقتصاد والأسرة ولا يظن أن الخبرة هي أحد هذين النطاقين لا توفر الاعتبار الكافي لحاجات ومشكلات النطاق الأخر.

وعودة على بدء، يذكر المؤلف أن مقولة ماركس بالعلم الواحد one science لا تشكل فرضية على الإطلاق بل هي مجرد استراتيجيات مفيدة يعتكف عليها أصحابها حسب النفع ولا يأخذ بها المحللون analysts حسب المنطق والتجريب. فالحيار ما بين «شعار التشابه» و«شعار الاختلاف» مناج على الدوام لتلك الأنظمة disciplines التي تلتزم المؤنزة وإحراز الصداقية، أو تسمى للسلطة المعرفية epistemic authority ملكها نتائج لأولئك الذين يسمون الإنكار مثل هذه المكاسب عن الآخرين.

د - القول الثالث: May the Best Science Win?

وهذا قول العلم الأصيل، الحقيقة علم كيمي المنطق والفكرية في دراسة أدبية عام ١٩٦٦

في عام ١٩١٥ وصفت مجلة Edinburgh Review (ذات التفكير الليبرالي) علم دراسة الجمجمة (أو الفرينولوجيا) بأنه خليط من أخطاء كبيرة وحماقات مفرطة. وبعد إحدى وعشرين سنة من ذلك سمي جورج كوربي إلى أن يترجم على كوربي المنطق والميتافيزيقا بجامعة أوكسفورد عبر دفاعه الشجاع عن علم دراسة الجمجمة هذا. ولكنه فشل أمام الميبر ولهم هاملتون الذي كان يدافع عن فلسفة العلم العلم التقليدي Conventional Commonsense. وكان موقع العلم وشكله على خريطة كوربي الثقافية مقابرا لما هو عليه الحال على خريطة هاملتون. فحسب المعتقدات الفرينولوجية، يعتبر الدماغ هو التجسد الجسدي للعقل، وهو يتألف من أعضاء مستقلة يتأمل كل منها موهبة عقلية متميزة. وبعد حجم العضو الواحد منها مقياسا للموهبة العقلية الخاصة به. يضاف إلى ذلك إمكان قراءة الحجم النسبية لهذه الأعضاء (بمعنى الجمجمة) بالاستناد إلى ما يظهر عليها من تحدبات وانخفاضات. وأخيرا ترى الفرينولوجيا أن الفروق الطولية والزاجية للفرد إنما تنبثق منذ الولادة استنادا إلى الحجم النسبية للأعضاء العقلية. أما القائمة الفرينولوجية للمواهب العقلية فتتضمن مشاعر مثل حب المراكب واحترام النفس وحب الخير وحب التعظيم بالإضافة إلى ملكات أخرى مثل التقليد والالتزام بالزمن والنظام والتبوع بالأرقام والألحان والخطبة. فالفرد الذي يمتلك حيزا كبيرا لعضو الحب أو النزوع الجنسي (الذي يتحدد بثبوته بخصه على الجمجمة) يتوقع له أن يكون ذا شهوة كبيرة للعب الفيزيائي، ومع اعتقاد الفرينولوجيين بأن قابليات الفرد تنبثق منذ الولادة عبر الحجم النسبية لأعضائها فقد تركوا مساحة للعوامل البيئية أثناء نموه مما يسمح بانتقال الفرد إلى سوية أعلى مما هو مقرر في

التقدم العلمي المعاصر

فيزيولوجيته. ولقد وصلت الفيزيولوجيا بكونها علما وعلما زائفا وحقيقة وخطأ في آن معا. ثم تميزت إنجازات الفيزيولوجيا طيلة قرنين شققا متناظرة في حقول ثقافية مختلفة نال بعضها الاستحسان في إنجازه العلمي (مثل تعضي الدماغ Cerebral organization) ووقع البعض الآخر في طانة السطورية كاختلاق علمي.

لقد استثمر المؤلف في هذا الفصل قصة مطالية جنوح كومب الاتحاد البريطاني لتقديم العلوم بتأسيس شعبه للفيزيولوجيا في إطاره (ومن ثم رفض الاتحاد لطلبة بعثة انتقاء الفيزيولوجيا إلى علوم السياسة والأخلاق) لتبين جانب من جوانب الدخالات في ترسيم حدود العلم.

ولا يخفى إسهام رجال الكيمياء في الهجوم على الفيزيولوجيا. أما المؤيدون فقد جاهدوا لوضع الفيزيولوجيا داخل العلم في إطار رسمهم لحدود العلم، حيث جذبت الفيزيولوجيا في البداية تأييد عدد من أصحاب الهم الطيبة، وبخاصة الصغار منهم، وكذلك أفراد من العمال الفهر. في حين ضم المثقفون لولئك التقليديين في الجامعات الذين يهمهم حفظ التقاطع حيث هي ضمان لواقعهم. لقد سمى كومب في زمانه إلى حد الترسيم الحدودي للعلم إلى جبهات جديدة تواجه مجالات **السياسة والدين والميتافيزيقا** والحس العام common sense بغية استقطاب المزيد من الباحثين المهتمين بمشاورته. ولكن مناقسه ولهم هاملتون (ومن يناصرونه) كانت لديهم أهداف وجبهة لرسم حدود العلم على نحو يستلزم الفيزيولوجيا وإبقاء التجدران قائمة بين علمهم والسياسة والدين والرأي العام. لقد كان كومب يقدم علما لا يفضل بين المصادقية والاهتمامات والمصالح بل ينتمي عليها.

كيف ربح هاملتون وخسر كومب؟ لقد لعبت السياسة بالتأكيد دورا في ذلك. فمع أن كليهما كانا يؤيدان الإصلاحات الليبرالية فقد ذهبت أصوات أصحاب القرار لصالح هاملتون بالاستناد إلى إقناعاته وتزكياته لما ينادي به من حفاظ على الشكل الثقافي للمعاشقات الجغرافية بين مؤسسات الكيمياء والسياسة، وكذلك بين الأجهزة العلمية المختلفة في الجامعة. فلم يرد المجتمعون للتصويت أن يضربوا ما استمر سنوات وسنوات ينفذ كما حافظوا من المزيد من المد الديمقراطي والتخصصي في الحياة الاسكتلندية، فاستجابوا لخريطة ثقافية محافظة. وبالتقابل فقد كانت إقاعات كومب وشواهدة تقتر بعدم استقرار التطور الثقافي الأثيري. ويدفع العلم في كل اتجاه، ويهميش الحس العام الذي يقود الفلسفة الاسكتلندية. فكانت المواجهات في أربعة مجالات هي: المعارف التخصصية في مواجهة المعارف العامة، والفلسفة العقلية في مواجهة التفسير الفيزيولوجي، والعلم البحث في مواجهة التطبيقات المفيدة، وأخيرا العلم في مواجهة الدين. فبالنسبة للمجال الأول كان هاملتون ينادي بالصفوة في حين كان كومب ينادي بالشعبية populism. هيرى هاملتون أن الخير الثمين والإنسان

العلم يمتلكان المهارات المتخصصة للحكم في أمور النطق والبيثافيزيقا. في حين يضع علم كومب سلطة العلم كالأداة الحقيقية في أيدي العامة العاديين بدلاً من أولئك المتخصصين. وبالنسبة للمجال الثاني الذي يتعامل فيما إذا كانت هناك علاقة بين العقل والدماغ؟ وكيفية دخول المجموعة على هذا الخط؟ فإن هاملتون يقول: «لا دخل لبنية الدماغ بعمليات processes العقل». في حين وضع كومب العقل والدماغ في نطاق واحد وينادي بالجمع بينهما لتهم الفلسفة العقلية.

وأما بالنسبة للمجال الثالث (الذي يتناول مناقشة سوق التطبيقات المفيدة لهيئة العلوم البحتة) يتعامل المؤلف: هل أن العلم فعالية عملية في الجامعات أم أنه عمل يسهل ترجمتها إلى تطبيقات؟ هالتعليم العالي في اسكتلندا كان على ارتباط وثيق بالاتحادات المهنية التي دفعت المناهج التعليمية لتتضمن مقررات «ذات نفع» utility مباشر على حساب العلم البحت. أما رؤية هاملتون فكانت تعتبر الأرستوطالية جديدة بالدراسة والتعليم بدقة بسبب خاصية تجريدها abstraction من جهة، وفقرتها على تأسيس الصرامة التحليلية من جهة أخرى. هالتعليم الناجح في رأيه بعد مهمة أصيلة لتكريس للنطق والبيثافيزيقا. بينما لا يستطوع كومب إدخال الفيزيولوجيا في آلية فلسفية تستطيع التصدي للمشاكل الكونية الأخرى. وإذا كان على استناد النطق والبيثافيزيقا (في رأي هاملتون) أن يفتق ذهن طلابه، ويوزدهم بوسائل المحاكمة الملهمة والتفكير السديد. فنقد كون كومب يرى أن الإشفاقية العلمية utilitarian aims هي ما يجب أن يسعى إليه ذلك الأستاذ. وهذا ما يطالب فضلاء انجليس في البرامج الفيزيولوجية المتحدية من الإصلاح.

وهذه المؤلف هذا الفصل بقوله: أنهم أن كومب أعاد رسم خريطة العلم داخماً حينده بما يكفي لاحتحام عالي السياسة والدين. وأكثر من ذلك فقد تضمنت إزالة الحدود بين التشریح والفلسفة العقلية. وكذلك بين الخبرة الاختصاصية ومعارف الناس العاديين حين أنكرت نظريته المعرفية الشعبية. السلطة الاحتكارية للظرة الاختصاصية.

ب - الفصل الرابع: (الانحلال الهادئ بعد العلم بوصف الإلهام بالعبادة.

بتاريخ 23/مايو/ 1989 استمع العالم للمؤتمر الصحافي الذي عقدته ستانلي يوتس وسارتن فلاشمان من جامعة (يوتا) وهما يعلمان أنهما توصلا بتجاذج إلى اندماج نووي مستديم (في درجة حرارة الغرفة) عن طريق تمرير نيلز كهربائي بين الكربود من البلاتيوم وآخر «مهبط» من البلاتيوم مغمورين في أنبوب مغزول مملوء بالماء التطفيل. وقد اعتم الفيزيائيون والكيميائيون بهذا الادعاء لأن الاندماج النووي حتى تلك اللحظة كان يتطلب درجة حرارة مخيفة، كما لا تخفى أهميته في تزويد الإنسانية بطاقة غير محدودة الكميات. إلى جانب كون

العلم والعلوم المعاصرة

الكلفة وخيمصة وخص ماء البحر ولا يسبب مضطرابات مشعبة، ولكن سرعان ما اعتُبر ذلك الإجراء اندحاراً أوصِل إلى اعتباره علماً سيئاً bad science. فكيف انتهى الاندماج البارد إلى علم مرعبي pathological science؟

يستعمل بيروس لويشتاين الاندماج البارد كحالة تبيين صعوبات صنع قصة علم حقيقي وتظهر في الدور الذي تلعبه وسائل الإعلام في التعامل مع التعارض والخلاف العلمي. ويلاحظ المؤلف ادعاء بوش وفلايشمان من المؤلفين الصحافيين الأول الذي عقدها في سنوات ليك سيثي إلى فاعلات الكونغرس في واشنطن بعد شهر ثم إلى الاجتماع السنوي للجمعية الفيزيائية الأمريكية في بالتيمور حيث ثبت زيف حقيقة الاندماج البارد. فلا الصحافيون ولا السياسيون استطاعوا رسم حيز له كعلم حقيقي في الخريطة الثقافية. بل إن الدلائل التجريبية والنطق النظري وحدهما كفيلا في تبيان العلم الحقيقي من العلم المضلل عبر المصادقية المعتمدة والتخصص الأمين. فلا يكفي أن يكون فلايشمان قد كتب ٢٤٠ مقالة في الكيمياء الكهربائية والفيزياء والكيمياء، كما لا يكفي أن يكون بوش قد كتب ١٤٠ مقالة وحاضر في الولايات المتحدة وكندا وأوروبا بالاختصاص المعني حتى يظلوا اكتشافهما قيمة العلم الحقيقي. وقد تلقى ادعاء الاندماج البارد الضربة القاضية حين قدم ناثان لويس في اجتماع بالتيمور نتائج نهاية قطعية، متلماً فعل قوله بوش: كون. وفيما يلي الأتيان بإعادة النظام إلى الطبيعة وإعادة سلطة العلماء على الأدبيات غير إحصاء وسائل الإعلام والكونغرس عن المساحة العلمية وجعل العلماء الجهة الوحيدة التي تقرر المصادقية credibility والأسالة originality والأهمية significance وقابلية التطبيق viability والأسانة truth بعيداً عن ابتغاء السمعة والربح. وهكذا قدمت الخلافة controversy في موضوع الاندماج البارد مناسبة لاستعادة الوضوح لحدود العلم. فالعلم الجيد يعيد الأدبيات إلى المستوى الاختصاصي الأعلى لكونه يبحث عن الحقيقة بعيداً عن مشاغلات وسائل الإعلام ورجال السياسة. وهو درس سيبيي مثقلاً يؤتى على ذكره في كل مناسبة مشابهة لواقعة بوش وفلايشمان في الاندماج البارد.

٩ - التحويل التام: Hybridizing Credibilities

تحويل المصادقات: الصلة الأخيرة والظهورية في المصادقة

يعرض المؤلف في هذا الفصل قصة باحث بدأ التماس العلم التخصصي في علم الأمراض النظرية بالاهتمام في الجانب التصنيفي للمطور كان يلف تصنيفها الخطوط. فبسبب لذلك النهج التجريبي العلمي بدأ من الملاحظة observation فالعزل isolation فالنضحية purification فالداخلية (التجريبية) intervention والمراقبة control فالتهجير vanadion فالسجل recording ثم التفسير أو التأويل interpretation، جامعاً من المختبر (وليس الحق)

أو الطبيعة البرية) مسرعا وحيدا لصنع الحقيقة *truth making*. ولكن إن كانت التجارب *experiments* مفتاح بعض المعارف، فهل يجب اقتصرها على طهارة المختبر وعلى يد رجل العلم الخبير فحسب؟ ليس من الحكمة دراسة التبات في الموقع *in situ* بدل نقله إلى المختبر؟ فقد لاحظ ألبرت هوبارد (وهو محور القصة العلمية التي انتقلها المؤلف لهذا الفصل) أن انصباب السكر المربضة التي تصدى لدراسة مشكلتها تكون أكثر شيوها في شهر ديسمبر/كانون الثاني حين تغزو الأمطار بينما تشيع في فبراير/شباط حين يقل المطر وترتفع الحرارة. وهذا ما لا يمكن إدراكه في شروط المراقبة المغلقة في المختبر. وهكذا عبر ألبرت الحدود من المختبر إلى الحقل، من الصنعي المفضل إلى الطبيعي. من التخطيط إلى الشروط الطرية. من المربى إلى المعاشي. من علم النبات إلى الاقتصاد السياسي.

وهنا يأتي حد واحد في الترسيم الحدودي للعلم: حد بين العلم البحت والعلم التطبيقي الذي يستخدم الشمس والرياح الهندية ويستخلص طرائق ناجعة للإرشاد الزراعي بقصد الوصول إلى مردود ريعي على الفلاح.

ثانياً: تحليل وتطويع منهجية المؤلف

١. يلخص المؤلف في مقدمة كتابه تعريفا للعلم بأنه حيز ثقافي لا يعتمد بطلانها الثقافية أو الشرعية، إذ تعتمد حدوده ومجالاته التي يدهيها على ظروف ومقتضيات زمانه من جمهور يتوجه له. ومضمار مؤسساتي يتبع فيه وتحكمه البراءة العلمية فيما يدعي من حدود ومجالات على الخريطة الثقافية لذلك الزمان. ويرى المؤلف أن ترسيم حدود العلم يقدم وسيلة للرقابة الاجتماعية ليرين للعلماء مساحة تجوالهم، وتحويل دون تجاوزهم حدود الشرعية التي تفرضها الصداقية. وتحقق في أي خلافية *controversy* تتجم عن تقاطع أطراف المعرفة المتنافسة مثل الدين والسياسة والأطلاق والحق العام *common sense* حينما تتحدى هذه الأطراف حق العلم بالتفرد بالحكم على الحقائق. وتضمن في نهاية المطاف حماية استقلالية العلم من تدخل قوى خارجية تحاول استغلال نمونها لتسخير العلم لأطماع السياسة ومداخلات وسائل الإعلام حينما تتحلل صفة القيم في تمييز المعرفة العلمية الأصلية من المعرفة التقنيية *putative*. ولكن ترسيم حدود العلم هذا يفضح توجهات اللاهين والمراهقين وجمهور المستمعين على الساحة العلمية، الأمر الذي يعطيه بعداً غرضياً وراثياً.

٢. إذ يلقي المؤلف الأضواء على توجهاته الأتفة الذكر حول تعريف العلم وترسيم حدوده عبر الوقائع الخمس *episodes* التي أسهب في وصفها بين دفني الكتاب. والتي تحكي قصة تاريخ صراع العلم في تطويع موارعه من الخريطة الثقافية. يتعرض لخط أحمر على تلك

التدريج الطبع المعاصر

الخارطة لحداء العالم تبتدل (الذي هو محور مناقشات الفصل الأول من الكتاب) مع آخرين مثل هوكسلي وداثون وهوكز وميلسر (من علماء التجلثا في المعهد الفيكثوري) بقولهم: «إن الدين يحول دون الفهم العقلاني والتجريبي للطبيعة. وإن طريق العلم إلى الحقيقة هو التجريب غير مدرجات في الطبيعة في حين يعتمد الدين على ميتافيزيقية قوى روحية غير مدرجة تجعلها dogmatic. يحترم سلطة الأفكار التقليدية وموجدتها». وفي رأي (كمفوم) أنه إن صح ذلك في الحديث عن الدين لدى رجال الكنيسة بالمعهد الفيكثوري في التجلثا، فإن ذلك لا يصح مع جوهر دين الإسلام الذي يعتمد ويصر على أعمال العقل في سنن الطبيعة. فليس الدين الإسلامي وسيلة للتفريق والراحة relief في الأمور التوجدانية فصحب (حسب رأي تبتدل)، بل منظارا للتفكير في آليات سنن الوجود (بمعنى قولانية) وتبصيرها للضع العملي لصالح الطبيعة كضرض من فروض الدين الإسلامي. وصولا إلى الحكمة من وجود الإنسان فيما استلك من خارطة العقل التي ميزته في هذا الوجود. وأما الصفة الثقافية لبلدين في التضاضا التي لم تتوصل للتدرجات البشرية إلى الثماسها المادي، فإني أرى أن يشارك أمرها (التسليمي في الوقت الحاضر) مفتوحا أمام البحث العلمي المعتمد الذي أثبت يوما بعد يوم أن الكثير مما كان يعتبر من المستحيليات في المنظور الإدراكي غدا من التدرجات الواقعة تسبيرا وتعليقا. وما أكثر الأمثلة على ذلك بين فويجات وسفانكس اليوم في الكويت.

٢. وإن كنت (كمفوم) لا ألقن مع تبتدل في استخدام التجلثا عجز خاص للعلم بجمعه مستقلا عن الدين (واقصد هنا الدين الإسلامي) في ربيع الخارطة الثقافية، فإني أثقل معه فيما يخص الفرق الكبير بين الملاحظة العامة التي أوصلت الميكانيكيين إلى منجزاتهم باعتماد نهج المحاولة والخطأ Trial and error وبين التحليل العلمي المنهجي الذي يضمن مصداقية التدرجات العلمية عبر التوصل إلى معرفة المبادئ والقوانين السببية التي تحكم مخترعات هؤلاء الميكانيكيين وما ينشدهون من ربح وجلي للأموال وفقز إلى الصف الأول من مراتب الخارطة الثقافية على حساب دور أصحاب العلم الحقيقي الذين يرسمون النوع الذي لا يجوز الاستهانة به إذا أريد استمرار مقدرة الميكانيكيين والمهندسين على الابتكار. وهنا أصبح ضرورة إقامة حد فاصل Boundary بين العلم والميكانيك عبر منهجية العلم الواحية لتكون الشمول.

٣. كل اختراع مهم يصنعه علماء الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا إنما يخلق مشكلة اجتماعية جديدة ينبغي على علماء الاجتماع التعامل معها بكفاءة (وهو موضوع الفصل الثاني من الكتاب). فهل تعتبر العلوم الاجتماعية علما بالمعنى الذي يفهم مصطلح العلم؟ إنه السؤال الذي خضع للدراسة في الكونغرس بالولايات المتحدة مرتين لدى نظره في إحداث مؤسسة وطنية واحدة للعلوم، أو تخصص مؤسسة مستقلة للعلوم الاجتماعية انطلاقا من كون العلوم

الاجتماعية للعامل مع نوع من المادة (يختلف عن مادة العلوم الطبيعية) يعيشها جميع الناس بدءا من الأسرة وانتهاء بالحكومة والاقتصاد ومن كون أحد المجالين (الاجتماع والفيزياء) لا يوفر الاعتبار الكافي لحاجيات ومشكلات المجال الآخر. فعالم الاجتماع لا بد أن يتأثر بمرجعية عواطفه السياسية وقضايا وسطه الاجتماعي السياسية، مما يجعل من الصعب عليه أن ينظر إليها بالشكل التجرد الذي يشترطه علم الطبيعة. ويترك المؤلف في الإسهاب عن إشارات الشخصيتين والشهود في جلسات الكونغرس لهذا الغرض بين مؤيد لضم العلوم الاجتماعية إلى المؤسسة الوطنية الواحدة للعلوم وبين معارض لهذا الضم (على طريق استحداث مؤسسة خاصة بالعلوم الاجتماعية) لينتهي إلى قوله: «أوردت هنا ما يؤيد اعتبار علوم الاجتماع «علماء» وما يؤيد عدم اعتبارها «علماء» سواء بسواء. ويبدو من الواضح أن المطلوب ليس تحليلاً لترسيم حدود العلم في هذا النطاق بل مزيدا من العمل الترسيمي في إطار النزاع على منزلة العلوم الاجتماعية بالنسبة للعلوم الطبيعية، إذ لا يزال غياب الحجة حول فائدة وموثوقية ودقة وموضوعية ومنهجية العلوم الاجتماعية باعثاً على إبقاء علماء الاجتماع «ولمؤلف منهم» في موقعهم الفائق كحل أسهل. أما أنا (كمؤرخ) فإني رأيت في مادة هذا الفصل عرضاً للنزاع على نحو وثائقي مستفيض لا تعيننا منه إلا النتيجة التي لم نحقق تأطيراً حاسماً وانكبت مائلة موجهة الأوجه البشرية.

«وتابعا لوجهة نظري (كمؤرخ) في دورتي لدراسة الكتاب فمثلما أمام نقاش الغيبيات على المستوى العلمي. ترد في الفصل الثالث من الكتاب والحقبة تفتت مسألة الوظيفة العقلية من أحضان الميتافيزيقا إلى إطار البيولوجيا (علم الأحياء) وعلم النفس الفيزيولوجي. فقد أعزى النزاع على كورسي المطلق والميتافيزيقا في جامعة أمبرية (عام 1836) ظهور مصداقية علمية في مقولة «اعتبار الدماغ عضوا للعقل». فبالرغم من هزيمة صاحب «علم دراسة الجمجمة (أو الفريزنولوجيا)» في معركة الوصول إلى ذلك الكرسي. وبالرغم من تغزق الفريزنولوجيا لتصبح شلقا في حقول ثقافة مختلفة. فقد أوجدت حيزا علميا ذا مصداقية مثبتة يتمثل في (العضوية الدماغ brain organization) وهي اعتماد قابليات الفرد (منذ الولادة) على الهجوم التسمية والتعقد البيئي وليس الدماغية التي تتبع لها تلك القابليات. وأكثر من ذلك، فقد ثبت اليوم ما للعوامل البيئية من فسيحة لتطوير هذه القابليات أثناء النمو بحدود معينة. بالرغم من تقرير العوامل الجينية لها من الناحية الوصفية، وهو ما اعتقده الفريزنولوجيون في حينه. لقد استثمر المؤلف قصة كورس وهاملتون في تبيان جانبها من جوانب ترسيم حدود العلم عبر جهاد مؤيدي كورس لوضع الفريزنولوجيا داخل العلم «في إطار رسمهم المحدود» وجهاد مؤيدي هاملتون في تبيان خطورة الأفكار الفريزنولوجية على الطابع الثقافي والحبس العام common sense الاسكتلندي في الحاكمة السليمة والتفكير

السيد بلة ذلك الزمان. وهنا طاف قضاء المجلس الذي انعقد للتصويت على الكومى من مزيد الدى الديمقراطى والتخصصى الذى نادى به كومب (الذى وقف إلى جانب المعارف العامة في مواجهة المعارف المتخصصة، وإلى جانب التطبيقات المتقدمة في مواجهة العلوم البهتة، وإلى جانب الاختراقات العلمية في مواجهة تعاليم الدين لذلك الزمان والمكان) فاستجابوا لصالح الخريطة الثقافية المحافظة وبيع هامشون ذو الفكر الأرسطوطالى مقابل حسارة كومب ذي التوجه العلمى الإصلاحي. وينهى المؤلف نقاشه لواقعة هذا الفصل بقوله: «المهم أن كومب أعاد رسم خريطة العلم دافعا حدودها بما يكفى لافتتخام عالمى السياسة والدين، وبما يلغى الحد بين التشريع والفلسفة العقلية، وبما يشكك في الحد الفاصل بين خبرة الطبيعة ومعارف الناس العاديين».

٦- وفي الفصل الرابع، يورد المؤلف استخدام بروس لوينشتاين «الاندماج البارز cold Fusion، كحالة تبرز صعوبات صنع علم حقيقى وشطر في الدور الذى تلعبه وسائل الإعلام في تعاملها مع الخلافة العلمية. فلا الصحافيون ولا السياسيون استطاعوا رسم خيز للاندماج البارز كعلم حقيقى في الخريطة الثقافية، بل إن الدلائل التجريبية والنطق النظرى وحدهما كانا كتيذين في تبيان (صفة العلم الحقيقى من العلم المضلل) عبر اعتماد المصادقية والتخصص الأصين. وقد نادى نيكول لويس (الذى وجه الضربة القاضية للاندماج البارز في اجتماع بالينبور) «وكنكلاستوف كولين من قبله، بإعادة النظام إلى الطبيعة وإعادة سلطة العلماء على ادعاءات الواقعة العلمية بعيدا عن وسائل الإعلام ومداخلات الكوتغرس. فالعلماء هم الجهة الوحيدة التي تقرر مصداقية أي واقعة علمية وأصالتها وأهميتها وقابلية تطبيقها. وهكذا قدمت الخلافة في موضوع الاندماج البارز مناسبة لاستعادة الوضع لحدود العلم، حيث أعادت ادعاءاته إلى مستوى الاختصاص الأعلى في البحث عن الحقيقة».

٧- وفي الفصل الخامس يقدم المؤلف نموذجاً لانتقال النهج التجريبي العلمى من نطاق المختبرات (التي تعتمد خطوات: الملاحظة فالمزل فالتطبيق فالملاحظة فالرقابة فالتغيير فالتسجيل فالتأويل) إلى نطاق الحقل والطبيعة كمسرح لصنع الحقيقة. أما عنوان الفصل بعبارة (تجريب المصادقات) فقد البثق من خطوات البروت حوارد وزوجه فابريول في المزاوجة بين مصداقية النهج التجريبي العلمى في المختبر وبين مصداقية الحكمة المحلية التقليدية للفلاحين الهنود (فيما يخص عيشية Survive الصفات التنائية في الحقل وقابلية تكيفها مع الشروط البيئية المحلية) وبذلك توصلنا إلى علم هجين يجمع بين خبرة الفلاح وحقائق علم النبات Botany وصولاً إلى السوق التجارية كهدف تقعي. وكذلك المزاوجة بين مصداقية الوراثة Genetics ومصداقية الشروط البيئية التي تفرض نفسها في الموقع الزراعي.

وبذلك أمكنهما وعن طريق التهجين إدخال صفة مقاومة مرض الصدا «على سبيل المثال» إلى أفعاج تموزها هذه الصفة.

وفي كل ذلك تصالب بين العلم البحت والعلم التطبيقي، وبين علم النبات والهندسة الزراعية، وبين النظرية والممارسة. وإن ما انتهى إليه المؤلف من أن «الإصفاء للطبيعة وحدها والتعلم من دروسها وإطاعة قوانينها هو الكفيل بنجاح الزراعة أو أية مساع بشرية على المدى الطويل» إنما يشكل في نظري (كمفهوم) ناج مصداقيات الكتاب.



آفاق نقدية

• الطموحات السياسية وأبعادها القومية والاجتماعية .

ARCHIVE

<http://nares.net>

• من رئيس الشعر الشفوي .

• النقد التشكيكي العربي .

• الآثار البيئية للسياسات التنموية .

الطموحات السياسية وأبعادها القومية والأبشاعية

د. علي أسعد ومطلة *

مقدمة

في عصر يحتلّق بصراعاته وتحولاته الجارية
تعرض فيه القيم للتصدع والانهيار والعالني
فيه الانهيارات من التحول والتبدل. وفي حملة
هذه التحولات التاريخية تتبدد بعض القيم
ولقد قيم ومبادئ جديدة تعمل على تغطية
هذه التحولات الاجتماعية والحقائق بوليفة
الاعمال ومثل يريدها. وفي عصر هذه
التحولات التوعوية سرعان ما يتغير وهي
سياسي مستخدم يلحق بالحدث ويعبر عن
مقتضى حركته.

لقد عاش الوطن العربي ومازال يعاني من التخلّف في مختلف جوانب حياته الاقتصادية
والثقافية والسياسية، وهو تخلّف يجعله في وضعية اختراقية بالغة العمق واسعة الشمول. وقد
ثارت على المجتمع العربي إزاء هذه المعاناة الوجودية الشاملة أن يناضل من أجل مواجهة
الاستلاب العنصري وتجاوز حدود التجزئة والجهل والتخلّف. واقتضى ذلك النضال ولادة قيم
وعقائد سياسية اجتماعية استهدفت إعادة بناء الإنسان والوطن وتجاوز التخلّف في مختلف
صوره وتجلياته.

لقد طرحت القوى التقدمية في الوطن العربي شعار الوحدة في مواجهة التجزئة، وشعار
تحرير الأرض في مواجهة المد الاستعماري الاستيطاني، وشعار العدالة الاجتماعية وكرامة
الإنسان لشعارة الظلم الذي يحسم على صدر الإنسان العربي، وهي عمرة هذه الوضعية
شهدته سوريا، كما هي الحال في أقطار عربية أخرى. اندفاعات المد القومي والوحدوي

وتجلى ذلك بوضوح في التغيرات السياسية التي شهدتها سوريا في الستينيات ولا سيما في العام 1967 حيث رفضت بعض الأحزاب السياسية التقدمية آنذاك شعار الأمة العربية الواحدة في مواجهة التحديات الحضارية والقومية التي استهدفت الإنسان العربي. ومن هذا المنطلق شكل مفهوم الوحدة إحدى أهم القيم المركزية التربوية في المفكر العربي السوري، واحتل مركز الأولوية في الفكر والنظرية.

ومنذ ذلك الوقت والإنسان العربي في سورية ينظر إلى الوحدة بوصفها منطلق الوجود القومي وحياته. وأنه بالوحدة ومن خلالها يمكن للإنسان العربي أن يتجاوز واقع العبودية والظلم والتجزئة. ومن هذا المنطلق شكلت المفاهيم الخاصة بالوحدة العربية عقيدة متكاملة متأسلة في وعي الإنسان العربي السوري وهي وجدانه. وذلك في مرحلة الستينيات والسبعينيات⁽¹⁾. وفي سياق هذه المرحلة أخذ مفهوم الحرية الذي تمثل في قيم تحرير الأرض، وإعادة الأجزاء الغفصية، وتحرير الإنسان من القهر مكانا مهما في سلم القيم السياسية والاجتماعية. ولا يمكن للتأمل أن يتجاهل الأهمية المركزية لمفهوم الاشتراكية الذي جاء ليحصد المضمون الاجتماعي لمفهوم الحرية وقيم العدالة والمساواة وتحسين التمدد بجميع جوانبه. لقد تجاوزت قيم الإنسان العربي السوري بتأثير الد التاريخي والتطور السياسي للمجتمع السوري حول منطلقات فكرية ثلاثة في البداية هي الوحدة والعربية والاشتراكية. ومن ثم بعد مفهوم التضامن العربي يسجل حضوره الكبير إلى جانب هذه المفاهيم في عصر الثمانينيات والتسعينيات.

وهي خضم أحداث هذه المرحلة التخرج الوزن الفعال لمفهوم إمبرية الوحدة والانتماء القومي الذي كان يشكل منطلق العمل السياسي لختلف القوى السياسية والاجتماعية في سوريا. وذلك على الرغم من التباين السريع في تحديد أولويات العمل السياسي الخاصة بأولوية بعض القيم السياسية دون الأخرى. وكان الحوار يلتهم دائما حول مسألة أولوية الجوانب الاجتماعية والقومية في إيقاف الموجة الانفصالية الحضارية الشاملة. فبعض القوى السياسية والأحزاب السياسية كان يولي الفضل الاجتماعي الدرجة الأولى كمنطلق نحو البناء القومي. وبعضها كان يركز على أهمية البناء القومي أولا. وفريق معتدل كان يركز على أهمية تحقيق التوازن بين أطراف القضية القومية الاجتماعية.

وتمت التأثير الضالط للتطورات السياسية والاجتماعية الذي شهدته العقود الأخيرة في القرن العشرين بدأت بعض القيم القومية والسياسية تضعف وتترك مكانها لبعض القيم الأخرى التي بدت أكثر قدرة على تلبية احتياجات الواقع المتغير والتكيف معه. وبدأت هذه القيم في وجدان الشباب العربي بعمق. وفي نهاية الشباب السوري على نحو خاص.

ويعد مفهوم التضامن العربي من أكثر هذه المفاهيم جدة وحيوية وقدرة على التعينة العربية حيث ظهر لهذا المفهوم أن يلعب دورا إيديولوجيا حيويا في الحروب التشرذمية بين العرب

التقدم العلمي المعاصر

وإسرائيل في العام ١٩٧٣. وتشهد الساحة العربية المعاصرة ولادة مفاهيم جديدة أكثر عصريّة وحدانية كالسلام عادل في المنطقة، والتعايش السلمي، والتقدم التكنولوجي، ومفهوم العولمة... إلخ. وبدأت هذه المفاهيم الجديدة تتجذر في الوعي والوجدان عند الشباب تحت تأثير موجة طاغية من الدعاية الأيديولوجية والسياسية، وتحت تأثير ضغوط التغيرات المستجدة في بنية الواقع العربي وصراعاته المتنامية.

ويبدو اليوم واضحاً في الأفق أن التحديات الحضارية المعاصرة بدأت تحتاج الكيانات القومية للأمم، وأن مفاهيم عصر بكامله بدأت تتغير وذلك على أثر سقوط الإمبراطورية السوفيتية، والتحولات العميقة في شروط الوجود الإنساني، ولانسيما الموجة الطاغية لاتجاهات العولمة التي عطلت كل الحواجز الثقافية والاقتصادية بين الأمم والشعوب، وفي سمرة هذه الأحداث الكبرى بدأت تظهر مفاهيم تتعلق بالنظام الدولي الجديد، النظام الإعلامي الجديد، والنزعة العرقية الجديدة، الحروب القومية، والحروب الطائفية... إلخ.

وعلى مبدأ الأوثني المستطرفة بدأت الإنسانية تشهد في الجانب الثقافي انقلابات جديدة مكافئة في ميادين الحياة الاجتماعية والثقافية التي تطرحها الحياة المعاصرة. في هذا المستوى يمكن أن نذكر على سبيل المثال الزيادة السرطانية لنسب البطالة في العالم، ظهور المشكلات السكانية، ظهور الأمراض ذات الطابع السلوكي السكاني كالايدز، ثورة التكنولوجيا والمعلومات، ثورة البيولوجية والهندسة، وتلوث البيئة، كل ذلك يشكل اليوم بيئة ليست جديدة فحسب بل تمثلت خاصة الصناعة الحضارية للإنسانية في نهاية القرن العشرين، وفي ذلك تطرح على الإنسان مهمة إعادة التوازن في إطار بيئة تصدعت بالزلازل الحضارية، وبأكثر بضعل التمرجات الثقافية الطاغية، وترتب عليه في هذا السياق أن يعيد النظر إلى نفسه وإلى موقعه الوجودي في دوامات هذه البيئة الجديدة، كما تطلب ذلك منه أن يلف البيئة نقدياً في مشروعية كثير من مفاهيمه وتصوراته التقليدية التي فقدت بعضاً من مشروعيتها التاريخية.

وهي الوطن العربي الذي يشكل واحداً من أحياء القرية الإنسانية الواسعة مازال بالإضافة إلى الإكراهات التي تطرحها البيئة الجديدة يعاني من مشكلاته الأساسية، العزلة والتخلف والتسلط، ومازالت الشعوب العربية تعاني من اليأس الاجتماعي ومن حالة اختراب شاملة، في إطار هذه البيئة الجديدة التي زادت من حدة التناقضات الوجودية والتي بدأت تشع الإنسان العربي إلى مواقع تناقضات جديدة وإلى حمل مسؤوليات جديدة ولكنها بالغة الخطورة. وفي خضم هذه التحديات الكبرى ومن جديد بدأ الإنسان العربي يواجه في المستوى الذهني مسألة الأولويات الاجتماعية والقومية، ومن جديد يبدأ التمازج العلمي عن سلم القيم الجديدة في ثقافة الإنسان العربي في ظل هذه التمرجات التاريخية المعاصرة.

وهي هذا السياق لابد لنا أن نلف وقفة تأمل في مفهوم الإنسان العربي الذي بدأ أيضاً وفي

دائرة الأحداث الدامية للوجود العربي يعاني من التصدع والتفوق. فهناك شريحة من الشباب العربي ولدت ونمت في ظل أحداث دامية وهدية، ويكني هذا أن يشار إلى جيل من الشباب العراقي الذي عاش في ظل ملامرات النظام العراقي التي استمرت قرابة عشرين عاماً من الحروب المتواصلة والأزمات المتفجرة (الحرب الإيرانية، الغزو العراقي للكويت، الحصار الفروسي، الأزمات مع الأمم المتحدة)، ويشار أيضاً إلى مأساة العرب اللبنانية التي ضربت وميض قهرها في قلوب كل العرب والتي استمرت ربع قرن ومازالت الجراح تزدق في الجنوب، ويشار أيضاً إلى أزمة الشعب العربي في ليبيا معقدة بالحصار الأمريكي، وإلى مأساة السودان في الحروب الأهلية الدائرة، عداء عن الصومال، وغير ذلك من الأحداث الدامية في بعض البلدان الإسلامية.

وإذا كانت هذه الأحداث ترمز إلى المعاناة التاريخية للشعوب العربية والإسلامية فإن بعض البلدان العربية تعاني من مأساة التخلف الحضاري الشامل الذي يعزل عند شعوبها مرارة اليأس والإحساس بالعمدية الشاملة، ولأسبها في ظل غياب أمرين أساسيين هما العقلية العلمية والديمقراطية، وإذا كان الكتاب العرب قد شغلوا دهرًا بالمسألة الديمقراطية ودرسوها في مختلف جوانبها وتحدياتها فإنهم قلما يشيرون إلى طور ذهنية التخلف في الحصار العربي. فإذا كان هناك من غياب للديمقراطية فإن هناك غياباً أشد للعقلية العلمية والذهنية التي تحتوي أبعاد حركة العصر والعلوم، فجيل الشباب الذي تعلقت أحلامه وقتل فيه جوهر الإنسان في ألون هذه الأحداث الرهيبة قد يختلف بانكاراً أو قبولاً وفيه بصورة جذرية عن صورة الإنسان العربي التقليدي الذي خيم في طفولته وشبابه أحداث الثورة ضد الاستعمار والاستقلال والأمل في بناء وطن كبير يسوده قيم الحرية والمساواة والكرامة، فجيل اليوم من الشباب يعيش مأساة قهر لا مكان فيها حتى لأحلام اليقظة فالأبواب تبدو موصدة، وحدود منطقة في ظل حياة مجحفة مشهورة، فالشباب يعانون من الأزمات الثقافية التي يعبر عنها بالضيق تارة والافتراق تارة أخرى، وهو في كل الأحوال ضيق واغتراب واستلاب^(٢). وهذا يعني بالضرورة أن صورة الإنسان العربي التقليدية في دائرة هذه الطفرة الزمنية بدأت تختلف وتبدل في جوهرها وهي ماهيتها. فلا يمكن أبداً أن نقارن اليوم بين الإنسان اللبناني أو العراقي ما قبل الحرب وما بعد الحرب، ولا يمكن لنا أن نجانب بين الإنسان الذي ولد في ماضٍ الحرب وشب في أوصالها، وبين الإنسان الذي لم يعيش أحداث هذه الفترة الدامية.

يشير الافتراض السوسيولوجي إلى أن الجوهر الثقافي للإنسان العربي بدأ يعاني من التصدع ومن التحول تحت تأثير الأحداث الكبرى، وانطلاقاً من هذا الافتراض السوسيولوجي الكبير وجدنا أنفسنا في دائرة البحث المنهجي عن بعض خصائص وسمات هذا التصدع وهذه التحولات التي بدأت تقال من جوهر الوجود الثقافي للإنسان العربي المعاصر. ومن هذا المنطلق تأتي هذه المحاولة التي نحاول فيها أن نوصد أبعاد موجة في ليل التحولات التاريخية

الجارية والتي تتمثل في قضية الطموحات السياسية عند الشباب الجامعي في سوريا، وفي هذا المقام يلاحظ المنتجع أن الشباب في القطر العربي السوري قلما حضنوا لدراسات تبحث في هويتهم وفي قيمهم، وهي إن وجدت فإنها لا تتمدى أصابع اليد الواحدة، وفي ظل هذه الحاجة العلمية تأتي هذه الدراسة اليوم لتبرز جانباً قد يكون من أكثر الجوانب القيمة عند الشباب أهمية وهو الجانب الاجتماعي السياسي الذي يشكل الخلفية الحقيقية للمعطيات القيمة الأخرى، وبمساعدة تبحث في هذه المقالة عن الطموحات السياسية الاجتماعية التي يفضلها الشباب، وعن هذه التي يرفضها في المستوى السياسي، ونحن بذلك نسمي إلى تحديد الهوية السياسية الثقافية للشباب عبر تحليل موضوعي وموضوعي يبحث في المنظومة القيمة لديهم التي تتجسد في نسل طموحاتهم القومية والاجتماعية^(١).

إشكالية الدراسة

يراهن عدد كبير من المثقفين العرب على تصدع الشاعر القومية وتآكل حماسة الجماهير العربية اليهودية للقيم والطموحات القومية،

وثبتى هذه الفرضية على خلفية الإخفاق الكبير الذي منبت به القوى السياسية القومية في الوطن العربي، وذلك بعد وصولها إلى السلطة منذ بداية النصف الثاني للقرن العشرين، فالأنظمة العربية القائمة التي وضعت التشريعات القومية، ووصلت إلى السلطة على صجالات الدفع القومي، وعلى خلاف ما هو مطلوب منها، عزلت من واقع التجزئة والقطرية بين البلدان العربية، وأخفقت في مختلف مجالات النشاط السياسي القومي والاجتماعي والإنساني^(٢)، وكان لذلك وقع مأساوي في نفوس الجماهير العربية التي بدأت تبحث عن قوى سياسية جديدة يمكنها أن تكون أكثر مصداقية في التضال من أجل تحقيق الطموحات الاجتماعية والقومية، وبدأت تتوجس خيفة من دعاة الفكر القومي العربي، ومن قواء السياسية القائمة على سدة الحكم، أو هذه التي تتعامل من أجل الحقيقة القومية.

ويضاف إلى هذا القهر القومي ثقل الأحداث الدامية التي ثعلت في الهزيمة العربية الشاملة بدءاً من الانفصال المأساة بين مصر وسوريا عام ١٩٦١، وفي جرائم الحرب العراقية الإيرانية، وفي مأساة الغزو العراقي للكويت، وفي تآكل الأنظمة العربية الدائم إزاء القضايا القومية والوطنية في مختلف الأصعدة والأزمنة، وإزاء هذه الحقائق بدأ كثير من المفكرين والكتاب بشكله في مصداقية الشاعر القومية، ويؤكد على الأقل تراجعها الكبير عند الناشئة العربية التي عاشت في أجواء النزاعات الإقليمية، ورجعت حبيب الإحساس القطري والشاعر والولايات الضيقة المحدودة^(٣).

لقد شكلت التحولات السياسية والاجتماعية متطوّل التحولات القيمة والاجتماعية

الحادثة، فالانفجار الاجتماعي وفقا لأبسط الفاتوئيات الاجتماعية ينعكس في صورة تغيرات قيمية تتناسب مع طبيعة ومستوى ومنطلق التغيرات الحاصلة. وإذا كانت المنطقة العربية شهدت وتشهد تحولات سياسية واجتماعية صعبة - كما بينا سابقا - فإن السؤال السوسيولوجي الذي يطرح نفسه هو كيف تنعكس هذه التغيرات في منظومة القيم السياسية والاجتماعية السائدة وكيف تتجلى في ذهنية الشباب؟ والسؤال الأهم هل مازالت هناك بقية للمشاعر القومية؟ أم أن هذه المشاعر بدأت تتلاشى وتكبد تحت صدمة المعاناة الوجودية للشعوب العربية؟ وبعبارة أخرى هل مازالت المشاعر القومية رشيقة قوية في نفوس الشباب والناشئة؟ لقد شهدت المرحلة الماضية جماعيا جماهيريا كبيرا لتحقيق الوحدة القومية العربية، وبشكل هذا المبدأ منطلق العمل الثقافي الفكري للجماهير العربية وخاصة في سوريا، والسؤال هنا هل حدث تغير في منظومة القيم السياسية يتعلق بالولوية المساندة القومية في إطار منظومة القيم للشباب الجامعي؟

وفي المستوى الاجتماعي بدأت الشعوب العربية تعاني إضافة إلى اغترابها القومي انذاعات تعدييات اجتماعية تتعلق بالفقر والبطالة والجريمة والإرهاب والامية والتصحّر وفقر المرأة ونزوح الديمقراطية وانخفاض مستوى الحياة الاجتماعية. وشهدت هذه الشعوب انحدارا كبيرا في مختلف جوانب الحياة الاجتماعية والسؤال الكبير الذي يطرح نفسه هنا هل شغلت الجماهير العربية بهاغياتها الاجتماعية على حساب الهاجس القومي؟ هل بدأت للشاغل والهموم والظلمة حالت الاجتماعية تشكل أولويات متقدمة في بنية الطموحات الجماهيرية وذلك على حساب ما عرفت من هذه الجماهير من ترق وشوق للطموح القومي؟ وفي حدود بحثنا يصبح السؤال هو: هل أصبح الهاجس الاجتماعي عند الطلاب في الجامعة متقدما على الهاجس القومي؟

لقد بدا واضحا جدا. وذلك في العقد الأخير من الزمن وعبر تجارب سقوط الدول الاشتراكية، أن القيم السياسية ذات الطابع الرسمي والأيدولوجي، قد انفارت بين عشية وضحاها. وتبين أن بعض القيم المضمرة استطاعت أن تغتلب من عقائلا وأن تظهر بقوة لتشكل منطلق السلوك والفعل السياسي والاجتماعي في كثره كاسرة من الدول الاشتراكية سابقا. ففي الاتحاد السوفييتي، وعلى حين غرة هزمت القيم السياسية والاجتماعية التي كانت تحتل مكان الصدارة في سلم القيم: (الاشتراكية، الأمية، المركزية العمالية). وسقطت، وتبين لاحقا نهوض القيم القومية المناهضة للأممية. والعرقية المناهضة للبعد الإنساني، والليبرالية والاقتصاد الحر بدلا للهموم الاشتراكية. وهذه القيم كانت كامنة في عمق اللاشعور الاجتماعي. فبدأت الحروب ذات الطابع الإقليمي والطائفي والقومي لتتبدد أسطورة الوجود الاشتراكي في العالم. فالقيم تضرب جذورها عميقا في الثقافة وليس من السهل دائما شديدا

العدد العظم والعادل

القيم والقناعات القديمة وغرس القيم الجديدة. فالعقل ينطوي على قناعات وقيم. وإن بناء القناعات القيمة عملية ثقافية اجتماعية شاقة وبعيدة المدى. فهناك قيم كائنة قد تتجاوز في بعض جوانبها حدود ما هو قائم وسائد، وقد يرتد بعضها إلى مواقع السلبية والجسود والقصور وليس للقيم السلبية أن تكون قاطعة دائماً ولكنها قد تتميز فرصة الخلل الاجتماعي لتطرح نفسها بقوة وعندها تبدأ الكارثة الاجتماعية ويحيط الخطر بالحياة الاجتماعية في أجمل جوانبها وأرقى تجلياتها. لقد لاحظ دور كهانيم إبان التفجرات الكبرى، ولاسيما انتقال المجتمعات الأوروبية من مرحلة الإنتاج الزراعي إلى مرحلة التصنيع، وجود مجتمعات أطلق عليها اصطلاح Atomo أي مجتمعات من غير قيم، وقد لاحظ أيضاً أن أحد أنواع الانتحار ينتشر في المجتمعات التي تمر بمرحلة تغيير فيها القيم فيصبح الأفراد موزعين بين نوعين مختلفين من القيم مما يؤدي بعضهم إلى حالة لا ينتمون فيها بأي نوع من القيم^(٢٩).

وهي هذا العدد تجسر الإشارة إلى ما يطرحه صديق جلال العظم حول الأهمية الصارخة لسلام الأولويات وذلك حين يشارون بين هزيمة العرب عام ١٩٦٧ وهزيمة الروس على يد اليابانيين عام ١٩٠٥. ويصل العظم إلى نتيجة مفادها أن الهزيمة بالنسبة للطرفين كانت نتاجاً للأوضاع الاقتصادية والاجتماعية والفراتية القوية في المجتمعات المذكورة وهو في هذا العدد يبرز السلم القيمي وتسلم التطلعات القومية السياسية. ويوجه العظم النقد لسلام القيم الضيق الذي يركز على شأن الولايات المتسوق على حساب الولايات القومية. ففراتية القيم العربية كانت في الأصل الهزيمة العربية والتزواج العربي من أرض فلسطين ومن الأراضي العربية الأخرى. فهي التسق القيمي العربي تسود قيمة الولاء للأسرة وتعلو على قيمة الولاء للوطن. فالعرب قد يتركبن منازلهم وأقاربهم طوعاً من تعرض تسالهم وزوجاتهم للاغتصاب. وهذا الخوف هو الذي دفع أكثرهم إلى الهجرة من الأراضي العربية عام ١٩٤٨ وعام ١٩٦٧^(٣٠). والأسئلة الأساسية التي تطرحها هذه الدراسة هي:

- ١ - هل من حضور كبير للمشاعر القومية في وعي الشباب الجامعي أو هل هناك من تراجع في دفع هذه المشاعر وحيويتها؟ وأين هو مكان هذه المشاعر في النسق القيمي للشباب الجامعي؟
- ٢ - ما سلم أولويات القيم والتطلعات السياسية السائدة اليوم عند الشباب الجامعي في سوريا؟

- ٣ - ما مكان التطلعات السياسية القومية بالنسبة إلى التطلعات الاجتماعية؟
- ٤ - ما مكان المصاهيم والقيم الجديدة (مثل السلام العادل في المنطقة) في النسق القيمي الجديد عند الشباب؟
- ٥ - ما تأثير عامل الجنس (الذكور والإناث) في نية المنظومة القومية الاجتماعية والسياسية السائدة؟

٦ - ما تأثير عامل الاختصاص العلمي في تحديد هذه القيم وهذه الاتجاهات؟

٧ - ما تأثير متغير الريف والبدية في بنية الطموحات السياسية والاجتماعية عند طلاب الجامعة؟

أهمية الدراسة

تشكل الطموحات السياسية والاجتماعية نسجاً قيمياً بالغ الأهمية في حياة المجتمعات الإنسانية، فالطموحات هي نواحي

موجهة للسلوك الاجتماعي. هذا وتشكل دراسة الطموحات الاجتماعية مدخلاً من مداخل التكيف من الحقيقة الاجتماعية السياسية السائدة في المجتمع. إذ يمكن لهذه الطموحات أن تعكس نفس القيم السائدة كما يمكنها أن تعبر عن الهوية الاجتماعية والسياسية للمجتمع. ومن هنا يكتسب البحث أهمية خاصة لأنه يسعى إلى تحديد الهوية الاجتماعية والسياسية للشباب الجامعي عبر طموحاتهم ببعديها السياسي والاجتماعي في عصر تباغته التغيرات العاصفة من كل صوب.

وإذا كانت الطموحات السياسية والاجتماعية لطلبة الجامعة تشكل مدخلاً لإدراك التوجهات الثقافية والاجتماعية الجديدة عند الشباب فإن هذه الطموحات قلما خضعت في المجتمع السوري للدراسة والبحث ومن هنا كانت دراسة هذه أهمية خاصة وتشكل منطقاً منهجياً لمتابعة قضايا الشباب وعناصر تفاعلهم في المجتمع المعاصر. كما أن هذه الدراسة تلبي للعلماء فرضة جديدة في إدراك واقع الشباب ثقافياً وطبقياً التوجهات القيمية الجديدة التي تحمل في طياتها جذور توجهات إنسانية جديدة.

ولغنى عن البيان أن أحد جوانب أهمية هذه الدراسة ينبع من خصوصية الموضوع الذي نتائجه وهو موضوع كما يبدو بالغ الأهمية والخطورة. والباحثون العرب في المجال الأكاديمي السوسيولوجي قلما يهتمون في بحث مثل هذه القضايا التي تشكل بالنسبة لهم حقلاً ممنوعاً، فالبحث الأكاديمي في هذا المجال كما يبدو أمر محاط بالصعوبات والمخاطر.

الدراسات السابقة

عديدة هي الدراسات التي بالشرت ثقافة الشباب ووضعياتهم وطموحاتهم ومشكلاتهم. ويمكن القول بأن المكتبة العربية بدأت تفتني

إلى حد كبير بمطالعات الدراسات والأبحاث الأميركية حول الشباب العربي وبصورة عامة. ومع أهمية هذه المطالعات يمكن القول بأن الدراسات التي كرسَتْ نفسها لدراسة جوانب الحياة الاجتماعية والسياسية للشباب لازالت في باكورتها الأولى، ومازالت هذه القضية تحتاج

إلى فهم الباحثين وجهودهم، فالدراسات الجارية على أهميتها لا تغني جوارب ثقافة الشباب وتوجهاتهم في الوطن العربي، وغني عن البيان أن الدراسات التي حاولت أن تقيس واقع الحياة السياسية للشباب تعاني من ندرتها، إذ قلما نجد مثل هذه الدراسات لأسباب لا تخص على المعارضين، فدراسة مثل هذه القضية تستوجب العذر وتقتضي مزيداً من اليقظة والإحساس بالمسؤولية في أجواء تخلق فيها الحريات العلمية والأكاديمية. ولذلك فإننا نستعرض في هذا السياق بعض الدراسات الجانصة لإشكالية بحثنا والقريبة من حاجته. وغني عن البيان أن أغلب الدراسات الجارية في هذا المجال تأخذ تسميات مختلفة مثل دراسة القيم والاتجاهات وثقافة الشباب ومشكلات الشباب، وانطلاقاً من هذا الواقع يشراب علينا أن نستعرض بعض الدراسات والأبحاث التي يمكنها أن تلقي الضوء على طبيعة المشكلة المطروحة في سياقات مختلفة.

أ- الكلية العربي

دراسة: أحمد البقادي وفلاح الدريس، *بؤسة تحليلية لاتجاهات الراي العام الكويتي حول مختلف القضايا السياسية 1993-1994*.

أجريت هذه الدراسة على عينة عشوائية بلغت 700 فرد من الكويتيين. حيث بلغت نسبة الذكور في العينة 79.4% مقابل 20.6% للإناث. وتلقت في الديونيات وكانت نسبة الحاصلين على شهادات عليا 37.6% من أفراد العينة. وقد تطرقت الدراسة إلى موضوعات عدة تتعلق بالقضايا السياسية نختار منها ما يتعلق ببحثنا، حيث أسفرت الدراسة عن النتائج التالية:

1. هل تؤيد تجنيس البدون: أجاب 78.7% بالموافقة و 21.3% بالمعارضة.
2. هل تؤيد إلغاء الجنسية الثانية: أجاب بالموافقة 76.7% مقابل 23.3% من المعارضين.
3. هل تؤيد إعطاء المرأة حق الانتخاب: أجاب 88% من أفراد العينة بالإيجاب بينما بلغ عدد المعارضين 12.7% من أفراد العينة.
4. هل تؤيد إعطاء المرأة حق الانتخاب والرشح: أجاب 70.3% بالإيجاب مقابل 29.7% بالرفض.

هذه الصورة السوسولوجية التي تقدمها هذه الدراسة تبين بكل وضوح أن الوعي الديمقراطي يعاني إشكالية كبيرة ولا سيما إذا أخذنا بعين الاعتبار أن أغلب أفراد العينة يحملون شهادات جامعية وعليا، فتجنيس البدون، وإلغاء تعاضد الجنسيات، وإعطاء المرأة حقوقها السياسية تشكل القضايا المحورية للمسألة الديمقراطية المعاصرة في المجتمع الكويتي. ومع ذلك فإن الوعي الديمقراطي يمر بمراحل عريضة، وما زال المجتمع الكويتي

يواجه عددا من التحديات الديمقراطية التي تواجه مسار نمائه وتطوره في مستوى لشكل الوعي الديمقراطي.

دراسة مكتب الإنماء الاجتماعي في الكويت، البناء القيمي في الكويت ١٩٩١ تعد هذه الدراسة من أكثر الدراسات أهمية في المجتمع الكويتي المعاصر حيث شارك في إجراء هذه الدراسة عدد كبير من الباحثين الكويتيين والعرب وشملت عينة واسعة بلغت ٨٦٦ مبحوثا من الطلاب والآباء والمعلمين وقطعت المناطق التعليمية في محافظات الكويت (٩). وقد تناولت الدراسة مختلف الجوانب القيمية في المجتمع الكويتي.

وشكل موضوع المرأة واحدا من المحاور الأساسية لهذا البحث ومن النتائج التي أسفرت عنها الدراسة في هذا المستوى:

فيما يتعلق بتأييد القضية الفلسطينية:

- بينت هذه الدراسة أن ٢٧.٥٪ من أولياء الأمور يؤيدون استمرار تأييد القضية الفلسطينية.

- ١٩.٥٪ من المدرسين يؤيدون القضية الفلسطينية.

- ١٦.٩٪ من الطلبة يؤيدون استمرار دعم القضية الفلسطينية.

- غالبية أفراد العينة يرفضون التمييز العنصري والعرقي.

فيما يتعلق بتعزيز العلاقات مع الدول العربية:

- ٢٠.٨٪ من أولياء الأمور و ٢٥.٦٪ من المدرسين و ٢٥.٦٪ يؤيدون تعزيز العلاقات مع

<http://Archivebeta.Sakhril.com>

الدول العربية.

- وفيما يتعلق بخلق لمرأة حقها الانتخابي: ٢٦٪ من أولياء الأمور يرفضون هذا الحق

السياسي للمرأة مقابل ١٦٪ عند المدرسين و ١٦٪ عند الطلاب، وهذا يعني أن الحقوق السياسية

للمرأة لم تسجل حضورها بعد في النسق القيمي للمجتمع الكويتي بصورة عامة (١٠).

وفي دراسة إجلال إسماعيل حلمي حول «الانحتراب الاجتماعي بين الشباب في مجتمع

الإمارات» قام الباحث بدراسة ظاهرة الانحتراب عند الشباب بوصفها حالة من حالات التناقض

مع القيم الاجتماعية والمعمارية السائدة في المجتمع وصيغة من صيغ التلاقي مع القيم

الاجتماعية السائدة. في هذه الدراسة يبين الباحث تراجع القيم الاجتماعية التقليدية دون

تواجد قيم جديدة معاصرة تقوم مقامها. والطلاقا من هذه النتيجة يتنبه الباحث إلى التحديات

التي تتعرض لها الثقافة العربية والمخاطر الكبرى التي يواجهها التراث الثقافي من حيث قدرته

على توجيه الأفراد والجماعات وتحديد الأنماط السلوكية المناسبة (١١).

وفي هذه الدراسة يبين الباحث أن بعض القيم القديمة اختفت وظهرت قيم جديدة. ومن

القيم التقليدية التي انحسرت هي: الولاء والانتماء الاجتماعي. أما القيم الجديدة التي ظهرت

فهي: الفردية والقيم القادية والمصلحة الشخصية والاهتمام بالذات. وقد خلق ذلك إحساسا

التدوير الطبقى المعاصر

بالفراغ والفقرية والطلق والانحراف عن معايير المجتمع وقيمه، ولكن هذا الاعتزاز لم يصل إلى مستوى (التلاوعي) أو اللامعيارية في مفهوم دور كهانهم.

وهي دراسة مهمة حول: «الاغتراب بين الطلبة الجامعيين الفلسطينيين واليهوديين واليهوديين» عام 1996 على خمس عينات واسعة من الطلبة المسجلين بجامعة قطر من مختلف الجنسيات العربية، تبين الباحثة جهنة العيسى أن 78% من الطلبة الذكور يشعرون بأزمة الانتماء القيمي، وأنهم غير قادرين على التكيف مع القيم الاجتماعية السائدة، وأن 78% يشعرون بأنهم لا يملكون طاقة توجيه الذات، وأن قوى خارجية تسيطر على وجودهم وقواهم⁽¹²⁾.

دراسة عبدالحميد جابر وسليمان الخضري الشيخ في قطر عام 1998 حول: اتجاهات الطلبة والطالبات بجامعة قطر نحو بعض القضايا الاجتماعية⁽¹³⁾.

أجريت الدراسة على عينة بلغت 264 طالباً وطالبة في جامعة قطر في غضون العام الدراسي 1997/1998، وهدفت إلى استقصاء اتجاهات الطلاب نحو بعض القضايا السياسية والاقتصادية، ومن النتائج التي توصلت إليها الدراسة في مجال الأفكار القومية والسياسية يمكن أن نسرده التالي:

ـ تؤمن غالبية أفراد العينة بالوحدة العربية، حيث يؤيد 88% من أفراد العينة الوحدة العربية الشاملة، وقد أبدى 78% منهم أهمية الوحدة العربية القومية، بينما أكد 81% منهم ضرورة الوحدة العربية على نحو تدريجي أو على مرحلتين، وأخيراً يرى 76% من أفراد العينة أهمية الوحدة العربية في صورة اتحاد بين الدول العربية، <http://www.ars-egypt.org>

ـ أغلبية أفراد العينة يرفضون فصل الدين عن الدولة (71%) فقط، يوافقون على ذلك.

ـ 84% من أفراد العينة يعتقدون بأهمية الحياة البرلمانية للدولة.

ب- الأردن

تجدر الإشارة إلى دراسة أحمد جمال ظاهر حول: «الاتجاهات التنشئة السياسية والاجتماعية في المجتمع الأردني»، وهي دراسة ميدانية أجريت على عينة واسعة من طلبة مدارس منطقة شمال الأردن، وهدفت إلى دراسة منظومة القيم الاجتماعية والسياسية التي تتركزها اتجاهات التنشئة الاجتماعية، بينت هذه الدراسة أن القيم السائدة هي: الولاء للعائلة أولاً، ثم الدين ثانياً، فالقومية في المرتبة الثالثة، وثاني الدولة في المرتبة الرابعة. وقد أجمع أفراد العينة على أن الأمة العربية تشكل أمة واحدة بسبب اللغة العربية، وقد أجمع أفراد العينة تقريباً على تفضيل العائلة على الأرض، وأن فقدان الأرض خير من فقدان أحد أعضاء الجسد، ولكنهم يفضلون فقدان الوالدين دون أن يفقدوا الأرض⁽¹⁴⁾.

دراسة إدريس عزام: «الاغتراب السياسي لدى المتعلمين الشباب وعلاقته ببعض المتغيرات»:

أجريت هذه الدراسة على عينة بلغت 826 طالباً وطالبة من الجامعة الأردنية عام 1998. وهدفت الدراسة إلى تقصي مجال المشاركة السياسية للطلاب ومدى وسير مستوى المعلومات السياسية والمشكلات المختلفة التي يفرسها الوسط السياسي على حياة الطلاب في الجامعة. وقد حددت الدراسة أسئلة عدة حاولت أن أقدم إجابات عنها وهي:

ما مدى انتشار الاغتراب السياسي بين طلاب الجامعة؟ وهل هناك علاقة ارتباطية بين الاغتراب السياسي ومدى مشاركة الطلاب السياسية؟ وهل هناك مشكلات نفسية ترتبط بظاهرة الاغتراب السياسي في الجامعة؟

ومن النتائج المهمة التي وصلت إليها الدراسة ما يلي:

1. 71.1% من الشباب عينة البحث لا يميلون إلى المشاركة السياسية في الانتخابات البرلمانية.
2. 77% من الشباب أفراد العينة لا يميلون إلى الحوار والمناقشات السياسية.
3. 15% من الشباب لا يرغبون في أن يصبحوا قادة سياسيين ولا يسعون للقيام بعمل هذا الدور.
4. 77% لا يعرفون كيف تشكلت الأحزاب السياسية ولا يعرفون غايات هذه الأحزاب.
5. 85% من أفراد العينة لا يعرفون بدقة مسؤولية كل سلطة من سلطات الحكم الثلاث في المجتمع الأردني.

أكدت الدراسة أن كثرة شباب العينة يعانون من الاغتراب السياسي.

ARCHIVE

<http://Archivebeta.Sakhril.com>

2 - 2000

يشار بالبنان إلى الدراسة المهمة أيضاً التي أجراها عيطليل وديع سليمان حول: «التوجهات السياسية لدى الشباب التونسي عام 1998»⁽¹⁾. وهي دراسة مسحية أجريت على عينات واسعة من الشباب التونسي من الجنسين، الذين تتراوح أعمارهم ما بين 9 سنوات و17 سنة وقد تناولت الدراسة مختلف مظاهر المجتمع. وشمل البحث عينة بلغت 1618 طالباً (87% ذكورا، 16% إناثاً). بينت الدراسة أن 6.9% من أفراد العينة أطلقوا بأن إسرائيل هي البلد الذي لا يحبونه فيها الولايات المتحدة الأمريكية بنسبة 2.1% (سليمان، 1997). وقد أبدى 70% من أفراد العينة أهمية القيمة الدينية حيث أطلقوا حبهم للبلدان المسلمة وبالمقابل أعلن 18.6% من أفراد العينة أنهم يكرهون البلدان غير المسلمة، وأصوب 9.4% منهم عن كراهيتهم للدول المعادية للعرب والمسلمين. وقد بينت هذه الدراسة أهمية القيم العائلية بين الشباب التونسي حيث أبدى 87.7% أن أسوأ خطأ يرتكب هو عصيان الوالدين. وهذا يعني أن الرابطة العائلية قوية جداً. ويؤمن الشباب التونسي بدرجة عالية بأهمية قيمة الطاعة وخاصة طاعة الوالدين. وتأخذ قيمة العمل أهمية كبرى في نسق القيم في ثقافة الشباب. إذ يعلن 87% من أفراد العينة أن المواطن الفاضل هو الذي يعمل بجد، ووليهِ الشخص الذي يصلي بانتظام.

وتبين الدراسة إضافة لذلك أهمية قيمة التعليم والأمن والنظام.

ومن الدراسات المهمة هي تونس أيضاً تبرز دراسة عبد الحفيظ الحناشي^(١٢٩) التي أجريت على عينة بلغت ٨٠ عاملاً من أصل مجتمع قدره ٩٠٠ عامل. واعتمدت الدراسة على المقابلة الشخصية وأجريت في الفترة الزمنية التي تمتد من شهر أكتوبر من العام ١٩٨٨ حتى أيار/مايو ١٩٨٩ في تونس، وهدفت إلى استطلاع مواقف العمال من الوحدة العربية. وتشير نتائج هذه الدراسة إلى أن العمال ينظرون إلى الوحدة بوصفها ضرورية ولكنهم يختلفون حول مبرراتها. حيث يرى ١٢.١٢ أن التحديات الخارجية للمملكة في الكيان الصهيوني والإمبريالية هي العامل الأساسي للمطلب الوحدةي. ضروب المفاعل النووي العراقي عام ١٩٨١، واحتلال الجنوب اللبناني ١٩٧٨، واحتلال العاصمة بيروت ١٩٨٢، وضرب مقر قيادة التحرير الفلسطينية بنوتس ١٩٨٥. وهذه العمليات كانت تتكاتف للتحالف مع القوى الإمبريالية العالمية. ويعتقد ٥٩.٢٥ من أفراد العينة أن مبررات الوحدة تعود لأسباب تتعلق بالتحديات الداخلية مثل التخلف الاقتصادي والتنمية والديونية والبطالة، وبالإضافة إلى بروز المشاكل الطائفية والأقليات في بعض الأقطار العربية. ويرى ٢.٢٢ أن دواعي الوحدة تكون لأسباب تاريخية، هذا وقد أعلن أكثرية أفراد العينة أن الوحدة تعمل على حماية الأمن القومي ومجابهة الصهيونية والإمبريالية وتأمين القوة الاقتصادية. ومن أهم القضايا التي ركزت عليها حول أهمية الوحدة حيث أعطى ٧٥.٧٥ للوحدة طابعاً إسلامياً عربياً، بينما يرى ٩.٦٥ أن الوحدة يجب أن تكون على أساس علماني، في حين اعتبر ٢.٢٥ أن لا أهمية للوحدة فهذه الإنشائية وقد أعلن ٢٥ أن هوية الوحدة تقتصر على فكرة العروبة بشكلها التقليدي (الحناشي ١٩٩٢، ص ٥٠).

٣ - مصر

تبرز دراسة محمد إبراهيم كاظم حول تطورات في قيم الطلبة المصريين بين عامي ١٩٥٧ و١٩٦٢، وقد هدفت هذه الدراسة إلى تحديد القيم السائدة لدى طلاب المرحلة النهائية من السلم التعليمي وتطورها خلال خمس سنوات من سنة ١٩٥٢ إلى سنة ١٩٦٢. وأجري البحث على عينة تتكون من ٤٠ طالباً من طلاب المنتهين الأخيرتين في الجامعة. وبينت الدراسة أن هناك تغيراً في اتجاهات القيم بين الراحلين وذلك لصالح قيم الأمن والتخلصت الاتجاهات القيم الذاتية والجسمانية والزوجية^(١٣٠) (كاظم محمد إبراهيم ١٩٦٢).

دراسة بركات حمزة في مصر عام ١٩٩٠ حول تصور طلاب الجامعة للمستقبل^(١٣١). تناولت الدراسة عينة بلغت ٢٦٨ طالباً وطالبة من جامعة عين شمس، وشهدت أوضاع الدراسة في الكشف عن تصورات الطلبة واتجاهاتهم نحو الديمقراطية والمشكلة السياسية في المعاصر والمستقبل.

ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة نستعرض ما يلي:

١- ٩١,٦٪ من الطلبة يرون أن المستقبل بيد الله مقابل ٩٦,٦٪ من الطالبات.

٢- يعرف أفراد العينة الديمقراطية على النحو التالي: الحكم من أجل الشعب ٩٢,٢٪، اختيار

فئة مؤهلة من الشعب لحكمه ٩٢,٢٪، أن يحكم الشعب نفسه ٩٦,٦٪.

وهيما يتعلق بالمشاركة السياسية:

١- شارك أكثر من ٩١,٨٪ من الذكور، و ٩٥,٥٪ من الإناث بالانتخابات السياسية.

٢- أبدى الطلاب معرفة جيدة بالأحزاب السياسية السورية، وأغرب ٩٢,٢٪ عن رغبتهم في

العمل بال مجال السياسي مستقبلا، ومع ذلك يرى الباحث أن هذه النتائج تشير إلى انخفاض الاهتمام بالمشاركة السياسية لدى الشباب.

ومن الدراسات العالمة هذه التي قام بها مكتب اليونسكو عام ١٩٨٥ يشير إلى الدراسة الاستطلاعية لرأي الشباب العالمي وذلك لمعرفة قيمهم وتطلعاتهم ومخاوفهم حيث أرسلت الاستبيانات الخاصة بذلك إلى أندية اليونسكو في أنحاء مختلفة من العالم وإلى المنظمات الدولية وتلقت إدارة البحوث ١٠٥٠ استبانة مملوءة من ٤١ دولة بينها ثلاث دول عربية هي مصر ولبنان وتونس، وقد بين البحث أن مسألة الحرب والسلام تستقطب اهتمام غالبية الشباب في العالم، وترتبط هذه المسألة بالمشكلات التالية: القضاء على الجوع، وتصفية الأسلحة النووية، والقضاء على التمييز العنصري وتقديم المساعدات إلى الدول النامية^(٢٧).

<http://Archivebeta.Sakhril.com>

د - سوريا

يمكن الإشارة إلى الدراسة المهمة التي أجراها عدنان أبو عسلة في عام ١٩٦٨ لقيم الطلبة في جامعات الجمهورية العربية السورية والتي هدفت إلى الكشف عن القيم السائدة عند طلاب الجامعة في سوريا، وحاول أن يستطلع القيم التالية: النظرية والاقتصادية والجمالية والاجتماعية والسياسية. تناولت هذه الدراسة عينة شملت ٢٤١ طالبا و ٧٣ طالبة وبينت الدراسة أن الطلبة المعوريين يميلون إلى القيم التالية حسب الترتيب التالي: القيم النظرية، والسياسية، والاجتماعية، والاقتصادية، ثم الدينية، وأخيرا الجمالية. وبينت المقارنة التي أجراها الباحث أن الطالبات تفضل القيم الجمالية والاجتماعية والدينية، بينما يفضل الطلاب القيم النظرية والاقتصادية والسياسية^(٢٨).

وقد أجرت الدكتورة ملكة أبيش ثلاث دراسات تناولت فيها مسألة القيم عند الشباب الجامعي ويمكن عرض هذه الدراسات المهمة كما يلي: الدراسة الأولى: قيم الشباب التي أجريت في عام ١٩٦٢ على عينة من طلاب جامعة دمشق بلغت ٢٦٥ طالبا وطالبة من مختلف

التدور الجامع المعاصر

السنوات الدراسية، وهدفت الدراسة إلى استطلاع الجوانب الاجتماعية التي تتعلق بالقيم حيث جاءت قيمة المهنة في مطلع سلم القيم الذي يتعلق بمصدر الرضا في الحياة ثقفا الأسرة فالقومية، فالوطنية، فالإنسانية، وأخيرا الترويح⁽¹⁾.

الدراسة الثانية: أجرتها الباحثة بعنوان أهداف التربية عام ١٩٧٠ على عينة واسعة بلغت 3٠٥ من طلاب معهد إعداد المدرسين في دمشق الذين تتراوح أعمارهم بين ١٧ و٢٢ سنة. وبينت نتائج هذه الدراسة أن الشباب يعولون على تحقيق الوحدة العربية من أجل تحقيق النهضة الحضارية في المستقبل، يلي ذلك الاشتراكية، وعلى التوالي التقدم العلمي ثم الحرية، والتحرر، فالنمو الاقتصادي، فالقوة العسكرية، وأخيرا العمل الفدائي. وبينت هذه الدراسة أن الشباب يتمتعون بالأخلاق والعادات الأصيلة في التراث العربي ثم بالعلوم والآداب والفنون، وأخيرا بالأصل العربي. أما الأخلاق والعادات والتقاليد التي يتمتع بها أفراد العينة فتتضمن كالتالي: الشجاعة، الكرم، المروءة، طلب العلم، الأمانة والإخلاص والصدق، العدل والمساواة والاشتراكية، الوفاء، التعاون، الجهاد في سبيل الوطن، الشورى، الانفتاح الحضاري، الإثارة، الروابط العائلية، وأخيرا التواضع.

وعلى خلاف ذلك فإن القيم التي يرفضها الشباب وأخذ الاتجاه التالي: عبودية المرأة، العادات القديمة والبدع القسرية الدينية والعنصرية القبلية (الغار)، تعدد الزوجات، الطلاق، والمهور... إلخ (تجهت ملوكه: 1998) <http://Archive.org>

الدراسة الثالثة: أجرتها الباحثة في عام ١٩٨٢ وهدفت إلى المقارنة بين طلاب هذه المرحلة والدراسة التي أجرتها عام ١٩٦٧ وهي بعنوان قيم الشباب أيضا وتناولت الباحثة في عام ١٩٨٢، وهدفت إلى المقارنة بين طلاب هذه المرحلة والدراسة التي أجرتها عام ١٩٦٧ وهي بعنوان قيم الشباب أيضا وتناولت الباحثة عينة بلغت 3١٥ طالبا وطالبة من طلاب جامعة دمشق. ومن النتائج التي تبينها هذه الدراسة تراجع قيمة القومية وذلك بالقياس إلى دراسة ١٩٦٧، ففي الدراسة الأولى كانت المهنة ثم الأسرة فالقومية هي مصادر الرضا الثلاثة الأولى ولكن ذلك النمط يأخذ المهنة فالوطنية فالأسرة في الدراسة الثانية. ويتضمن الموقف العلمي في هذا السياق أن يشار إلى الدراسة المهمة لتناول إبراهيم بعنوان: البنى الاعتقادية في الذهنية الشبابية العربية المتغيرة، حيث تناول الباحثة عينة واسعة من الشباب العربي، وهدفت دراسته إلى تقصي الوعي السياسي بمختلف تجلياته الاجتماعية والدينية والقومية. وقد بينت هذه الدراسة أولوية الانتماء الضيق عند الشباب العربي حيث أخذت الانتماءات إلى العائلة والقبيلة أهمية وأولوية على الانتماء الوطني والقومي⁽²⁾.

جامعة دمشق نموذجاً

هيئة البحث

شملت عينة البحث 220 طالباً وطالبة من مختلف كليات جامعة

دمشق حيث بلغ عدد طلاب العلوم الإنسانية 212 طالباً وطالبة⁽¹⁾، بنسبة 96.6% مقابل 8 من طلاب العلوم التطبيقية وبنسبة 3.4%، وقد بلغ عدد الإناث 120 طالبة بنسبة 54.5% مقابل 100 من الطلاب الذكور وبنسبة 45.5%⁽²⁾، انظر جدول رقم (1). وقد بلغ عدد الطلاب الذين ينتمون إلى المدينة 59.7% مقابل 160.3% من الطلاب الذين ينتمون إلى الريف⁽³⁾، وقد بلغ متوسط ومتوال ووسط أعمار أفراد 22 عاماً، وقد بلغ عدد الطلاب الذين ينتمون إلى الفروع العلمية (هندسة، طب، صيدلة) 107 طالب بنسبة 48.6% مقابل 212 طالباً وطالبة وبنسبة 96.6% في العلوم الإنسانية (جدول 1)، كما يبين الجدول رقم (1) توزيع أفراد العينة وفقاً للسنوات الجامعية والجنس.

وهيما يتعلق بطريقة سحب العينة تم تدريب فريق من الباحثين (طلاب الدراسة العليا) تم توزيع 600 استبانة على الطلاب بمساعدة إدارة الكليات والمدرسين في الجامعة حيث خصص 300 استبانة لطلاب العلوم التطبيقية (صيدلة وهندسة وطب) و300 استبانة لطلاب الكليات الإنسانية (آداب وعلوم وفنون جميلة)، وقد روعي في توزيع الاستبانة متغير الجنس (300 استبانة للذكور و300 استبانة للإناث) كما روعي توزيع الاستبانات وفقاً لتوزيع الطلاب في السنوات الجامعية، واستطعنا في النهاية الحصول على 228 استبانة صالحة للتفريع فقط وذلك لأن شريحة واسعة من الطلاب لاتزال تمتلك تصوراً سلبياً عن غاية الاستبانات والهدف منها، هذا هو التصور والمخطط الذي وضع ولكن حركة الواقع والتطبيق الواقعي في الميدان فرضاً على التصور النظري ما يسمى بالأمر الواقع وهذا مرهون بالطلاب الذين أبدوا استعدادهم للإجابة، ومرهون بطبيعة المساعدة التي قدمت من قبل إدارة الكليات والاتحاد الوطني للطلاب وتواجد الطلاب في الفاعات، وهذه الظروف المتعددة فرضت ما يسمى بالأمر الواقع وهو ما حصلنا عليه فعلياً من استبانات صالحة للتفريع. ولذلك فإن العينة التي نحن بصددنا تقدم في تقديرنا صورة عن واقع الطموحات السياسية عند الطلاب، ونحن نقدر - ومن خلال حجم العينة الكبير، ومن خلال النتائج التي حصلنا عليها - أن العينة ممثلة إلى حد كبير لواقع الطموحات السياسية في جامعة دمشق. ومثل هذه الدراسة تأخذ طابعاً استطلاعياً قد يؤسس لدراسات لاحقة يمكنها أن تعمق نتائج هذه الدراسة.

خطوة البحث

تجري الدراسة وفقاً لمنهج البحث الوصفي بما يشتمل عليه هذا المنهج من خطوات علمية ومنهجية. وفي من البيان أن هذا المنهج يستوجب طبيعة القضية المطروحة التي تحتاج إلى خطة ميدانية يتم وفقاً لها تحديد الفرضيات واختبارها وفقاً لمعطيات البحث، وعلى أساس الاختبارات الإحصائية القدرة على الفصل بين مختلف الجوانب الإشكالية للقضية المدروسة. ودراستنا في هذا السياق دراسة تحليلية وصفية اعتمدنا فيها الاختبارات الإحصائية القدرة على الفصل في دلالة المعطيات الإحصائية الخام، وقد تم على المستوى الإحصائي توظيف الاختبار الإحصائي فيشر Fisher والاختبار مشيورنت Student وكاي مربع Chi-square وذلك لقياس دلالة الفروق الإحصائية لأراء الطلاب واتجاهاتهم.

أداة الدراسة وصورتها ونماذجها

أعدت استبانة البحث بناء على عدد من القرارات المنهجية حول القضية المدروسة. وقد تضمنت الاستبانة عدداً من الأسئلة التالية لقياس طموحات الطلاب السياسية، وتحديد أولويات، واتساق هذه الطموحات، ويسمى الاستبانة إلى قياس جوانب متعددة لتصل بموقف الشباب الجامعي من قضايا حياتية واجتماعية متعددة ومنها: موقف الشباب الجامعي من القراءة وقضاياها، الطموحات السياسية والاجتماعية للشباب، مشكلات الشباب النفسية والاجتماعية، المبادئ الاجتماعية المرفوضة والمرفوب عنها⁽¹⁷⁾.

صدق الأداة Validity of the scal: تم حساب الصدق الخارجي وفقاً لأراء عدد من المحكمين في كلية التربية وفي كلية الآداب قسم علم الاجتماع في جامعة دمشق وتم تعديلها وفقاً للملاحظات التي أبدتها اللجنة المحكمون.

ومن ثم تم حساب صدق المضمون أو صدق المحتوى Content Validity وفقاً لمصفوفة الارتباط والاتساق الداخلي لل فقرات، وأخذ بعين الاعتبار درجة الارتباط بين جوانب القياس. وقد بينت مصفوفة الارتباط الخاصة بالأداة أن الارتباط بين مختلف العبارات دال في أكثر من 75% من البنود، وهذا يدل على درجة عالية من الصدق الداخلي.

ثبات الأداة Reliability of the scale: تم حساب معامل الثبات وفقاً لمعادلة كرونباخ ألفا Cronbach Alpha لحساب الثبات، وتمت هذه الطريقة لحساب الثبات هي الأفضل والأكثر شيوعاً لحساب الثبات⁽¹⁸⁾. ويعرف معامل الثبات ألفا = $\frac{N}{N-1}$ (مجموع $\frac{r}{r+2}$) وقد تتجاوز معامل الثبات لمختلف جوانب الأداة واستلقتها 87% - وهذه النتيجة تشير إلى معامل ثبات مناسب.

نقد الأساطير

وظلنا في استبانة الدراسة منهجاً إسقاطياً يمتلك طاقة منهجية في الكشف عن التواضعات الداخلية للبيئة الذهنية والقيمية عند الشباب. فأغلب الأسئلة التي طرحناها أسئلة غير مباشرة تأخذ طابعاً عموماً قادراً على استنفاذ القيم الكامنة في وجدان الشباب وتحديدتها عبر قراءة نقدية تحليلية للمعطيات الحاصلة. وهذه الطريقة تضمن طابع الصدقية والموضوعية. فعندما أسأل الطلاب كما هو حال السؤال (رقم ٢٠ - ٢١): اذكر ثلاث شخصيات سياسية فضلتها. أو اذكر ثلاث شخصيات تاريخية تفضلها. هذه الأسئلة تبعد الطالب في غالب الأمر عن غاية الباحث فتضمن حياد الإجابة وموضوعيتها. نحن لا نعنيها في حقيقة الأمر أن نعرف الشخصيات التي يفضلها الطالب بل ما يعينها هو الإسقاطات القيمية الممكنة في إجابات أفراد العينة. إذ يمكن لنا عبر التحليل النقدي وتحليل أبعاد الخطاب العلني أن نقرأ الأبعاد الحفوية لاختيار المبحوث أو لنقل من حيث المبدأ إن المعاني الكامنة بين المسطور أو خلف المسطور هي الحقائق التي تبحث عنها في سياق مثل هذه الأسئلة الإسقاطية مثل اسم يتطوي على دلالة وعلى اتجاه قيمي محدد.

إسقاطات البعد القيمي في البنى الاجتماعية

لتحديد مدى الحضور القومي في ثقافة الشباب يتوجب علينا أن نبدأ بتحليل معطيات السؤال رقم ٢٠ في استبانة البحث. ونسعى لذكر ثلاث شخصيات سياسية عربية تحبها وتفضلها. وقد ترتب علينا في حوارنا لمعطيات هذا السؤال أن ننظر في ما تعكسه هذه الشخصيات بالنسبة للانتماء القومي. فإذا كانت الشخصيات التي يقع عليها الاختيار بالدرجة الأولى شخصيات ذات طابع قومي فإن ذلك مؤشر بأن المبحوثين يولون القضية القومية اهتمامهم ويعطونها أولويتهم. وإذا كانت الشخصيات المعنية تحصل طابعاً دينياً أو إقليميياً أو عسكرياً استثنائياً وجود مؤشرات على حضور هذه الشاعر في ذهنية المستفتين.

لقد أعلن المستفتون في إجاباتهم عن السؤال (رقم ٢٠) عن تسع شخصيات سياسية عربية متنوعة بعضها محلي (سوري)، وقد بينت النتائج أن شخصية الرئيس الراحل جمال عبد الناصر قد احتلت المرتبة الأولى بين الشخصيات السياسية المذكورة. لقد نالت شخصية جمال عبد الناصر أكثر من ٥٥٪ من التكرارات التي أعطتها الطلاب (انظر الجدول رقم ٢).

يعتبر الجدول رقم (٢) من اسم واحد هو الرئيس الراحل جمال عبد الناصر وهو الشخصية الوحيدة المتوقفة بين الشخصيات المذكورة. وأشرنا ألا نذكر أسماء الأحياء من الشخصيات السياسية العربية لروحها للموضوعية وتجنبنا للجدال. والله في الجدول عدة أمور هي:

- كما ذكرنا عبد الناصر شخصية راحلة (الوحيدة بين الشخصيات المذكورة) ليست على قيد الحياة وقد توفي في الستينيات أي أن أغلب أفراد العينة لم يولدوا عندما توفي جمال عبد الناصر.

التطور التاريخي للناصر

• لا توجد أي دعاية إعلامية أو سياسية لمجد بشخصية الراحل جمال عبدالناصر في المستوى الجماهيري في سوريا.

• عصدت شخصية الرئيس جمال عبدالناصر أغلب الأصوات التي أبدتها الطلاب (حصل اسمه على 262 تكراراً) من أصل 651 ونسبة 40.24%.

الجدول رقم (٢)

نسق الشخصيات العربية السياسية التي فعلتها المستفتون من أفراد العينة (طلاب المرحلة الجامعية).

| تسلسل | شخصيات سياسية | ذكور | إناث | مجموع |
|-------|----------------|------|-------|-------|
| ١ | جمال عبدالناصر | ٨٢ | ٢٧.٥٦ | ١٦٠ |
| ٢ | | ٥١ | ٢٢.٠٨ | ١١٧ |
| ٣ | | ١٢ | ٥.٤٣ | ٦٤ |
| ٤ | | ١٦ | ٧.٩٤ | ٦٢ |
| ٥ | | ١٠ | ٤.٣٢ | ٤٠ |
| ٦ | | ٢٢ | ٩.٩٥ | ٤٦ |
| ٦ | | ١٠ | ٤.٣٢ | ٤٠ |
| ٧ | | ٨ | ٣.٦٢ | ٢٢ |
| ٨ | | ٦ | ٢.٧٦ | ١٠ |
| ٩ | | ٣ | ١.٢٦ | ٧ |
| | مجموع | ٢٢١ | ١٢٠ | ٣٤١ |

تشير الوقائع أن شخصية الراحل جمال عبدالناصر كانت شخصية وسمت بالطابع القومي، وهي ترمز إلى الطابع القومي، وقد ترسخت في اللاشعور العربي ربما على أنها رمز للعزة القومية؛ عرف جمال بمواقفه السياسية القومية، كما عرف عنه الشموخ الوطني والقومي في مواقف أهمها: الوحدة بين مصر وسوريا ١٩٥٨، تأميم قناة السويس، انتصاره في العدوان الثلاثي الذي تعرضت له مصر... إلخ. وباللهم هذا أن تركيز الطلاب الجامعيين على هذه الشخصية التي تظهر بين الأحياء، وبالتالي حضور هذه الشخصية على الرغم من أن الجيل الباحث لم يولد ربما إلا بعد وفاة جمال عبدالناصر، هذا جميعه يدل على أهمية الشعور القومي وحضوره قوياً في وجدان الشباب الجامعي.

ومن أجل تحديد طبيعة الفروق بين إجابات الجنسين حول الشخصيات السياسية المثقلة قمنا بحساب تحليل التباين كما هو مبين في الجدول التالي. حيث كانت قيمة (F) أقل من القيمة الجدولية كما هو مبين في الجدول. وهذا يعني أن هناك تماثلاً كبيراً بين مواقف الطرفين من الشخصيات السياسية. بمعنى أن لافروقي جوهرية في سلم تفضيل الشباب الجامعي وفقاً لتغير الجنس.

تحليل التباين ANOVA لتحديد الفروق العنوية بين إجابات أفراد العينة (طلاب الجامعة) وفقاً لتغير الجنس عن سؤال الشخصيات التاريخية التي يفضلونها

| مصدر التباين | مربع التباين | df | متوسط التباين | F | F Crit |
|----------------|--------------|----|---------------|----------|---------|
| بين المجموعات | 1985.5 | 1 | 1985.5 | 1.180957 | 1.75175 |
| داخل المجموعات | 76817.87 | 20 | 3840.89 | | |
| المجموع | 78803.37 | 21 | | | |

لقد سبق لنا أن طرحنا هذا السؤال على عينة أخرى كبيرة من الشباب في المرحلة الثانوية (بلغت 800 طالب)، وحصلنا ما يماثل هذه النتيجة إذ أعلن أغلب طلاب العينة أن شخصية الراحل جمال عبدالناصر هي الأكثر أهمية (28).

هذا ويبين الجدول رقم (3) هذه النتيجة حيث حصد اسم الرئيس جمال عبدالناصر 71.5, 23 من الأصوات أو التكرارات، وهذا يعني بصورة قطعية أن بعد الثورة ما زال قويا رشيقا في وجدان الشباب العربي المعاصر وفقاً لهذا المؤشر. وهذا نتوء أيضاً للباحثين إمكانية أخرى في التفسير.

جدول رقم (3)

نسق الشخصيات العربية السياسية التي فضلها المستفتون
من أفراد العينة (طلاب المرحلة الثانوية)

| شخصيات عربية | تكرارات | % |
|-----------------------|---------|--------|
| جمال عبدالناصر | 602 | 85.23 |
| | 191 | 26.78 |
| | 168 | 23.75 |
| شخصيات سياسية عربية | 115 | 16.42 |
| معاصرة أخرى (رؤساء) | 105 | 14.91 |
| وشخصيات سياسية عربية) | 15 | 2.19 |
| | 23 | 3.28 |
| | 20 | 2.81 |
| | 19 | 2.67 |
| مجموع | 1778 | 100.00 |

التصور التاريخي المعاصر

ولابد لنا في هذا السياق من الإشارة إلى جانب هي مناهج الأهمية، وهي أن الشخصيات السياسية العربية الأخرى التي أغفلناها حرصنا على طابع موضوعية البحث كانت رؤساء وقادة عرب عرفوا من قبل الشباب على الأغلب بمواقف قومية.

ومن أجل استحضار طائفة كثرية أخرى وجهنا إلى أفراد العينة السؤال رقم ٢١ ونصه دون ثلاث شخصيات تاريخية تعجبها، وهي الجدول رقم (٤) نجد تنظيمًا لمعطيات هذا السؤال.

تصدر الجدول رقم (٤) شخصيات تاريخية لها أبعاد قومية وإسلامية هي الآن الواحد. لقد احتلت شخصية عمر المختار صدارة الأسماء التاريخية. ويعد ذلك برأينا إلى أهمية الدعاية الإعلامية لشخصية عمر المختار، ولأسماء القديم الشهير الذي قدم عن شخصيته ونضاله التاريخي في ليبيا. وفي هذا الاختيار دلالة على بعد قومي كبير عند الشباب: اختيار شخصية عربية من قطر عربي آخر يعيد تسميتها يحمل دلالة قومية كبرى. وهذا يعني أن الخلفيات القطرية ليس لها تأثير في اختيار الشباب الجامعي لأبطالهم. عمر المختار تأثر عظيم. ومع ذلك فهو تأثر من قطر عربي آخر. ويضاف إلى ذلك وجود شخصيات تاريخية وطنية قطرية مثل شخصية سلطان باشا الأطرش يوسف العظمة، الشيخ صالح العلي، ومع ذلك فإن عمر المختار هو الشخصية النموذجية للشباب الجامعي في سورية، وفي ذلك مناهج مناهج الأصالة الشعورية القومية. ومن ثم تأتي لدينا لشخصية عمر المختار شخصيات تاريخية عربية مثل خالد بن الوليد وأبو سفيان الثوري وهي شخصيات قومية تاريخية. وبلا شك في هذا السياق أيضا وزود اسم الراحل جمال عبدالناصر، وبإختصار أغلب الأسماء الواردة هي رموز قومية عربية. وهذا دليل آخر على أهمية الشأن القومي في مشاعر الشباب ووجدانهم. وفي معرض التفسير يمكن القول بأن مناهج التعليم والبرامج التلفزيونية والتعاليم الدينية والمشاعر القومية هي التي تعلي على الطلاب مثل هذه التفضيلات.

الجدول رقم (4)

نسب الشخصيات التاريخية المفضلة عند طلاب الجامعة

| الترتيب | الجنس | الشخصيات المفضلة | | ذكور | | إناث | | مجموع |
|---------|--------------------|------------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|-------|
| | | النسبة المئوية | العدد | النسبة المئوية | العدد | النسبة المئوية | العدد | |
| 1 | عمر المختار | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 |
| 2 | غالب من الوليد | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 |
| 3 | صلاح الدين الأيوبي | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 |
| 4 | عمر بن الخطاب | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 |
| 5 | جمال عبد الناصر | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 |
| 6 | علي بن أبي طالب | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 |
| 7 | طارق بن زياد | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 |
| 8 | موسى بن نصير | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 |
| 9 | يوسف العظمة | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 |
| 10 | مصطفى وفتى الأقرش | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 |
| 11 | زكريا | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 |
| 12 | الجميع | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 | 21 | 15.15 |

هذا ويبين الجدول الثاني أن الفروق بين الجنسين في تحديد نسب الشخصيات التاريخية المفضلة هي فروق عرضية غير جبرية، وذلك لأن نتيجة تحليل التباين تبين أن قيمة الاختيار الحاصلة هي أقل من القيمة الجدولية المسجلة في العمود الأخير من الجدول، وهذا يعني أيضاً أن الجنس لا يؤثر في تحديد نسب الشخصيات الشباب في المستوى التاريخي، أي أن المرأة الجامعية تحمل نزوعاً قومياً يعادل ما يوجد بين حنايا الشباب من الجنس الآخر.

تحليل التباين ANOVA لتحديد الفروق المعنوية بين إجابات الطلاب أفراد العينة وفتى للتغير الجنس من سؤال الشخصيات التاريخية التي يفضلونها

| مصدر التباين | مربع التباين | df | متوسط التباين | F قيمة | القيمة الحرجة |
|----------------|--------------|-----|---------------|--------|---------------|
| بين المجموعات | 0.1515 | 1 | 0.1515 | 9.5411 | 1.7517 |
| داخل المجموعات | 3.1515 | 99 | 0.0318 | | |
| المجموع | 3.3030 | 100 | | | |

لقد سبق أن طرحنا السؤال نفسه على عينة من الشباب في المرحلة الثانوية (800 شاب وشابة) وحصلنا النتائج التي نشتم في الجدول رقم (5)

الجدول رقم (٥)

نسب الشخصيات التاريخية المتعلقة عند طلاب الثانوية

| | | | |
|----------|-----|---------------------|----|
| ١٧, ١٨ | ١٥٠ | جمال عبدالناصر | ١ |
| ١٦, ١٩ | ١٥١ | عمر المختار | ٢ |
| ١١, ٢٢ | ١٢٥ | صلاح الدين الأيوبي | ٣ |
| ٩, ٨٥ | ٨٦ | طارق بن زياد | ٤ |
| ٨, ٧١ | ٧٦ | زنوبيا | ٥ |
| ٧, ٥٦ | ٦٦ | خالد بن الوليد | ٦ |
| ٥, -٤ | ٤٤ | يوسف المظلمة | ٧ |
| ٤, ٣١ | ٣٧ | موسى بن نصير | ٨ |
| ٣, ٢٢ | ٢٩ | عقبة بن نافع | ٩ |
| ٢, ٥٢ | ٢٢ | خولة بنت الأزور | ١٠ |
| ٢, ٢٢ | ٢٩ | سيف الدولة الحمداني | ١١ |
| ٢, ٤١ | ٢٥ | عبد الرحمن الداخل | ١٢ |
| ١, ٩٥ | ٩٦ | عبد القادر الجزائري | ١٣ |
| ٨, ٩٥ | ٩٦ | جول جمال | ١٤ |
| ١, ٩٥ | ٩٥ | محمد علي باشا | ١٥ |
| ١٠٠, ١٠٠ | ٨٧٣ | مجموع | |

يستخرج من الجدول الخامس أن الشباب الثانوي يؤكدون إجابات الشباب في المرحلة الجامعية فالشخصيات الواردة في إجاباتهم هي شخصيات الفتح القومي في أغلبها، وهذا ما يؤكد حضور النزعة القومية بكل أبعادها في نفوس الشباب وبنيتهم القومية.

نسب الشخصيات العراقية عند أفراد العينة

طلب من الشباب أفراد العينة ترتيب نسق قيم سياسية اجتماعية وفقاً لمستوى أولوياتها بالنسبة إليهم، وذلك بإعطاء هذه القيم أرقام متدرجة تبدأ بالرقم (١) وهو الرقم الذي يشير إلى أعلى درجة أهمية، ثم الرقم (٢) للقيمة الثانية وهكذا مواليك حتى الرقم (٩) وهو أدنى درجة في السلم القومي. وبعد توزيع الإجابة تم توزيع معطيات في الجدول رقم (٦) الذي يبين أهمية كل قيمة بعدد النقاط التي حصلت عليها كل قيمة ومن ثم بمتوسط هذه النقاط وبالنسبة المئوية للنقاط التي حصلت عليها كل قيمة.

جدول رقم (٦)

ترتيب بنود الطموحات السياسية والاجتماعية للطلاب
وفقاً لأهمية الوزن النقلي والمتوسطات التي أسفرت عنها إجاباتهم

| تسلسل | مبحوثون | وزن نقلي | المتوسط | الوزن النقلي |
|-------|---------|----------|---------|--------------|
| ١ | ٢٢٠ | ٢٢٨٨ | ٢.١٢ | ١٤.٩٢ |
| ٢ | ٢٢٠ | ١٨٥٨ | ٥.٨١ | ١٢.١٥ |
| ٣ | ٢٢٠ | ١٨١٦ | ٥.٦٨ | ١١.٨٧ |
| ٤ | ٢٢٠ | ١٧٩٢ | ٥.٦ | ١١.٧٢ |
| ٥ | ٢٢٠ | ١٦٤٩ | ٥.١٥ | ١٠.٧٨ |
| ٦ | ٢٢٠ | ١٦٢٤ | ٥.٠٨ | ١٠.٦٢ |
| ٧ | ٢٢٠ | ١٥٩٢ | ٤.٩٧ | ١٠.٤١ |
| ٨ | ٢٢٠ | ١٢٧٢ | ٤.٢٩ | ٨.٩٧ |
| ٩ | ٢٢٠ | ١٢٠٨ | ٤.٠٩ | ٨.٥٥ |
| | | | | ١٠٠ |

الوحدة العربية والتضامن العربي: يبين الجدول رقم (٦) أن التضامن العربي هو القيمة التي تصدرت منظومة القيم السياسية والاجتماعية عند الطلاب، وبالتفافية مع قيمة الوحدة العربية نجد أن الأخيرة قد احتلت المرتبة الرابعة وهذا يعني أن القيمة السياسية لفهم التضامن العربي نجد مكاناً لها أكثر أهمية من مفهوم الوحدة العربية، ويفسر هذا بأن الضغط الأيديولوجي الذي تمحور حول مفهوم التضامن استطاع أن ينهي مفهوم الوحدة العربية عن أولويته وأهميته، وأن يستبدله بمفهوم التضامن العربي من حيث الأهمية والأولوية.

السلام العادل وتحرير الأرض الفلسطينية: غالباً ما يتناظر هذان المفهومان ويتعارضان على نحو كلي، فمفهوم السلام العادل يعني الإقرار بالأمر الواقع والوجود الصهيوني في المنطقة والتنازل عن الجزء الأكبر من فلسطين للعنصر الصهيوني، أما مفهوم إعادة الأرض الفلسطينية فهو المفهوم الذي يؤكد تنهياً للوجود الصهيوني على الأرض العربية كلية وتحرير كامل ثواب الأرض العربية المحتلة. وقد سجل مفهوم السلام العادل حضوره الكبير منذ العاقيات أوسلو، وذلك في المستوى الإعلامي وفي مستوى الدعاية السياسية. ويبين الجدول السادس أن مفهوم السلام العادل في المنطقة لم يستطع أن يحتل أهمية كبيرة في وجدان الشباب السياسي، فهذا المفهوم الذي

القدم الطموح المعاصر

يستقطب النشاط السياسي في المنطقة مازال في طور التشكل والنمو، والوقت لم يحن ليصبح مثل هذا المفهوم مفهوماً مركزياً في وعي الشباب وتطلعاتهم. وعلى خلاف ذلك، وبالطريقة فإن مفهوم إعادة الأرض الفلسطينية مازال مركزياً ومازال يطرح نفسه بقوة في وجدان الشباب، حيث يحتل هذا المفهوم المرتبة الخامسة بين الطموحات السياسية عند الطلاب وذلك مقابل مفهوم السلام العادل الذي احتل المرتبة الأخيرة في سلم طموحات الشباب.

من البعد القومي إلى العنصرين الاجتماعي، يبين الجدول رقم (٦) بوضوح أن العدالة الاجتماعية تشكل مطلباً حيوياً سياسياً عند الشباب حيث احتلت هذه العبارة المركز الثاني بعد مفهوم التضامن العربي. وهذا يعني أن المضمون الاجتماعي للطموحات السياسية عند الشباب بدأ يأخذ أهمية خاصة بخلاف منطق الأيديولوجيا الرسمية التي تؤكد على أولوية المطلب القومي. ووضح هذا المطلب في طليعة الأولويات السياسية في المنطقة، فلو حاولنا أن نرسم أولويات الطموحات السياسية التي انتظمت في الجدول رقم (٦) وفقاً للخطاب الأيديولوجي الرسمي كان يجب علينا أن نضع الأولويات السياسية القومية في الصدارة تضامناً عربياً، ووحدة عربية، والسلام العادل في المنطقة وتسريع الأرض الفلسطينية. ومن ثم تأتي الطموحات الاجتماعية، مثل التقدم التكنولوجي والعدالة الاجتماعية وضمن حقوق الإنسان.... الخ.

وبعد بوضوح أن العدالة الاجتماعية وحقوق الإنسان والعنصرين الاجتماعي للطموحات الشبابية بدأت تحتل مكاناً كبيراً وأهمية خاصة إقليمية للمطلق الخطاب الرسمي. ولو شئنا قراءة الجدول بطريقة دفع الفئات القومية، ودمج الفئات الاجتماعية، ومن ثم إجراء الموازنة بينهما لوجدنا أن المضمون الاجتماعي للحقيقة السياسية أصبح أكثر أهمية من المضمون القومي الخارجي.

ومن أجل أن نوضح هذا بشكل أفضل يمكن أن نعود إلى الجدول رقم (٦) وأن نصنف عباراته النابع إلى فئتين: فئة قومية تشمل العنصرين القومي للعبارة وهي: الوحدة العربية، والتضامن العربي، وإعادة الأرض الفلسطينية، وتحقيق السلام العادل. أما الفئة الثانية الاجتماعية فتشمل: العدالة الاجتماعية، وكرامة الإنسان وحقوقه، ورفع مستوى الحياة المادية للمواطن. وفقاً بحساب مجموع الأوزان النسبية لكل مجموعة من المجموعتين، حصلت المجموعة القومية على ٢٠٣٠ نقطة أي بنسبة ٤٦٪، بينما حصلت المجموعة ذات المضمون الاجتماعي على ٢٦٢ أي على ٥٩٪ من مجموع النقاط لجميع الفئات. وهذا يعني أن الهاجس الاجتماعي بأبعاده المختلفة بدأ يشكل طاقة هيمية متقدمة عند الشباب الجامعي. وبالتالي فإن الهاجس القومي لا يمكنه اليوم أن يشكل قطاعاً أيديولوجياً يمدد فيه الستار عن هموم المواطن ومعاناته الاجتماعية اليومية. ولابد من القول بأن الجدول رقم (٦) يقدم قراءات وتفسيرات مختلفة تركها للقارئ الذي يمكنه أن يتأمل في معطياته ليلايس كثيراً من الحقائق التي لن تستوفي في هذه المقالة.

ومن أجل معالجة القضية من زاوية أخرى تضمنت الاستبانة سؤالاً مفتوحاً طلب فيه من الشباب تحديد الطموحات التي يرونها مناسبة لهم ولحياتهم وحياة الوطن. والفرق بين هذا السؤال والسؤال السابق أن الطالب هنا يستطيع أن يردون ودون ترتيب معين بعض طموحاته السياسية والاجتماعية. وقد فرغت معطيات هذا السؤال في الجدول رقم (٧).

الجدول رقم (٧)

إجابات الشباب (طلاب الجامعة) على السؤال المفتوح ولصقه:

أذكر عندما من طموحاتك السياسية والاجتماعية

| الترتيب | النسبة المئوية | تكرارات | % |
|---------|---|---------|--------|
| ١ | الديمقراطية وحرية الرأي والعدالة الاجتماعية وحقوق الإنسان | ١٨٢ | ٣٦.٢٥ |
| ٢ | السلام العالمي | ١١٧ | ٢٣.٢٨ |
| ٣ | الوحدة العربية والتضامن العربي | ٩٥ | ١٨.٩٢ |
| ٤ | تحرير الأرض المحتلة | ٧٨ | ١٥.٥١ |
| ٥ | الجميع | ٥٠٢ | ١٠٠.٠٠ |

ويبين الجدول رقم (٧) أولوية القضايا الاجتماعية في تجليات الطلاب حيث احتلت جوانب الحياة الديمقراطية والعدالة والمساواة وتأمين فرص العمل ٣٦.٢٥ من جملة الطموحات الاجتماعية والقومية التي سجلها الطلاب والتي بلغت تكراراتها ٥٠٢. وتجدر الإشارة في هذا السياق إلى تأكيد الطلاب على حقيقة جديدة نسبياً هي السلام العالمي الذي احتل المرتبة الثانية بعد الطموحات الاجتماعية ونال ٢٣.٢٨ من الطموحات المسجلة. وفي هذا السياق يلاحظ تراجع الحد القومي في آمانيات الطلاب فهبط إلى أهمية الحد الاجتماعي بصورة عامة.

تأثير الجنس

السؤال الذي يشغز إلى الرأس هو: هل يؤثر تباين جنس الطلاب في بنية الطموحات السياسية وهي ثنائية هذه الطموحات أو ما هو تأثير الجنس في تشكيل طموحات الطلاب السياسية والاجتماعية؟

للإجابة عن هذا السؤال قمنا ببناء الجدول رقم (٨) وهو جدول مقارن بين الجنسين، ويمكنه أن يقدم صورة واضحة لطبيعة التباين والتجانس في السلم القيمي للجنسين.

جدول رقم (٨)

لترتيب بنود المجموعات السياسية والاجتماعية للطلاب الذكور
وفقاً لأهمية الوزن التقني والمتوسطات التي أسفرت عنها إجاباتهم

| تسلسل | بنود القياس | % وزن تقني | بنود القياس | % وزن تقني | بنود القياس | % وزن تقني |
|-------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|
| ١ | التضامن العربي | ١٥.٠ | التضامن العربي | ١٤.٦ | التضامن العربي | ١٤.٩ |
| ٢ | الوحدة العربية | ١٢.٢ | عدالة اجتماعية | ١٢.٥ | عدالة اجتماعية | ١٢.٩ |
| ٣ | عدالة اجتماعية | ١١.٥ | حريات الإنسان | ١٢.١ | حريات الإنسان | ١١.٨ |
| ٤ | حريات الإنسان | ١١.٧ | فرص عمل | ١١.٨ | وحدة عربية | ١١.٧ |
| ٥ | الأرض القفصية | ١١.١ | وحدة عربية | ١٠.٩ | الأرض القفصية | ١٠.٧ |
| ٦ | مستوى الحياة | ١٠.٦ | مستوى الحياة | ١٠.٩ | مستوى الحياة | ١٠.٦ |
| ٧ | فرص عمل | ٩.٦ | الأرض القفصية | ١٠.٢ | فرص عمل | ١٠.٤ |
| ٨ | تقدم اجتماعي | ٩.٤ | السلام العادل | ٨.٩ | تقدم اجتماعي | ٨.٩ |
| ٩ | سلام عادل | ٨.٣٤ | تقدم اجتماعي | ٨.٢ | سلام عادل | ٨.٥ |
| ١٠ | | | | | | ١٠٠ |

ARCHIVE

نرى فحواً الجدول رقم (٨) ما يلي:
.. هناك تماثل في السلم التراتبي بين الجنسين في أولوية التضامن الاجتماعي الذي احتل المرتبة الأولى في السلم التراتبي لكلا الجنسين، ويوضح مثل هذا التماثل في هياكل تحقيق التقدم الاجتماعي والسلام العادل في المنطقة الثلاثين احتلتا المرتبتين الأخيرتين في السلم القيمي للجنسين.

.. أما أوجه الاختلاف فتتضح في تراجع مضمون الوحدة العربية من المرتبة الثانية عند الذكور إلى المرتبة الخامسة عند الإناث، ويلاحظ الشيء نفسه فيما يتعلق بمضمون تحرير الأرض المحتلة حيث تراجع هذا المفهوم من المرتبة الخامسة عند الذكور إلى السابعة عند الإناث. وبصورة عامة يلاحظ تراجع القيم والمجموعات القومية عند الإناث لصالح المجموعات الاجتماعية التي تتمثل في العدالة الاجتماعية وحقوق الإنسان وذلك على خلاف ما لاحظناه عند الذكور.

.. ومن أجل الإحاطة بطبيعة هذه النتيجة الثابتة بين الذكور والإناث قمنا بحساب النقاط التي حصل عليها كل من مجموعة المجموعات القومية والمجموعات الاجتماعية ومن ثم قمنا بحساب النسبة المئوية. وقد تبين لنا تقدم المجموعات الاجتماعية بالنسبة للمجموعات القومية عند الجنسين وقد نرى أيضاً أن التقدم يتبدى واضحاً بدرجة أكبر عند الإناث، حصلت العبارات الخاصة بالمجموعات الاجتماعية ٥٥.٣٣ % من مجموع النقاط الوزنية عند الإناث

مقابل ٥٢.٦% عند الذكور، وبمقابل ذلك ١٤.٧٦% من الوزن للطموحات القومية عند الإناث مقابل ٤٧.٤% لهذه الطموحات عند الذكور.

والسؤال الذي يلح حتى هذه اللحظة هو هل تعد هذه الفروق الملاحظة بين الجنسين جوهرية ومعنوية؟ ومن أجل الإجابة عن هذا السؤال أنقطعنا هذه الفروق لحساب الاختبار التائي T-test على معطيات الجدول رقم (١٠) حيث بلغت القيمة التائية ٦.١٦٥. نست عشرة درجة حرية، وهذه القيمة أكبر من القيمة التائية المجدولة أو الدرجة التي بلغت ١.٧٤٥٨٨٤ في مستوى ٠.٠٥. ونتائج هذه الاختبارات تؤكد تأثير عامل الجنس في الطموحات على النحو الذي بيناه سابقاً. وهذا يعني أن عامل الجنس يتدخل جوهرياً في تحديد طبيعة الطموحات السياسية والاجتماعية عند الجنسين، ويتربط على ذلك أن الطالبات الإناث أكثر ميلاً إلى إعطاء الطموحات الاجتماعية أولوية وأهمية على الطموحات القومية.

تأثير هجرة الوالد إلى المدينة

هل يؤثر الانتماء الجغرافي (ريف ومدينة) في بنى طموحات الطلاب السياسية أيضاً؟ من أجل هذه الغاية قمنا ببناء الجدول المقارن رقم (٩) لطلاب المدينة وطلاب الريف الذي يوضح أوجه التشابه والتفارب بين مجموعتي الريف والمدينة. وتبين المقارنة بين الجدولين وجود بعض الاختلافات في سلم الأولويات. وفي أعلاها تلك الاختلاف الذي يتعلق بالطموح إلى تحقيق الوحدة العربية، بينما احتل طموح الوحدة العربية المرتبة الثانية عند أبناء الريف لتراجعت هذه المرتبة إلى الرابعة عند أبناء المدينة.

جدول رقم (٩)

جدول مقارن لسبق الطموحات السياسية بين أبناء الريف وأبناء المدينة

| تسلسل | عبارات المقاييس | ريف | | مدينة | | مجموع |
|-------|-----------------------------------|---------|-------|---------|-------|-------|
| | | تكرارات | % | تكرارات | % | |
| ١ | التضامن العربي | ٩٥٢ | ١٤.٨٠ | ١٥.٠٦ | ٢٠.٣٠ | ١٤.٩٤ |
| ٢ | العدالة الاجتماعية | ٩٨٨ | ١٤.٣٥ | ٨٧٩ | ١٢.٣٨ | ١٢.٣٧ |
| ٣ | الوحدة العربية | ٨٠٢ | ١٢.١٧ | ٨٠٨ | ١١.٢٩ | ١١.٨٥ |
| ٤ | حرية الإنسان وكرامته | ٧٤٢ | ١١.٥٥ | ٨٢٢ | ١١.٦٤ | ١١.٦٠ |
| ٥ | إعادة الأرض المقتضية | ٩٢٩ | ١١.٢٢ | ٧٢٦ | ١٠.٢٩ | ١٠.٧٨ |
| ٦ | تحسين شروط الحياة المادية للمواطن | ٦٦١ | ١٠.٢٨ | ٧٩١ | ١١.٠٥ | ١٠.٦٩ |
| ٧ | ضمان فرص العمل للمواطنين فيه | ٦٦١ | ١٠.٢٢ | ٧٢٥ | ١٠.١٢ | ١٠.٢٢ |
| ٨ | تحقيق التقدم الاجتماعي | ٥٢٩ | ٨.٢٢ | ٦٨٥ | ٩.٥٧ | ٨.٩٢ |
| ٩ | تحقيق السلام العادل في المنطقة | ٥٦٤ | ٨.٧٧ | ٦٢٩ | ٨.٦٨ | ٨.٧٢ |
| | المجموع | ٦٤٢٢ | ١٠٠ | ٧١٥٦ | ١٠٠ | ١٣٥٨٨ |

الدراسات والبحوث

ومن أجل اختبار محتوية الفروق بين سلم الطموحات السياسية والاجتماعية عند أبناء المدينة والريف قمنا بإجراء اختبار تحليل التباين. وقد أسفرت نتائج الاختبار التي نظمت في الجدول التالي إلى غياب الفروق الدالة إحصائياً.

اختبار تحليل التباين للفروق المعنوية بين الطموحات السياسية
للمجموعتين طلاب المدينة وطلاب الريف

| مصدر التباين | التباين | Df | متوسط التباين | F | Perit |
|----------------|---------|----|---------------|----------|----------|
| بين المجموعات | 29.1300 | 1 | 29.1300 | 1.709908 | 1.149998 |
| داخل المجموعات | 2722.90 | 56 | 48.62321 | | |
| المجموع | 2752.03 | 57 | | | |

لقد بلغت قيمة الاختبار كما هو مبين 1.7 وهي أقل من قيمتها الجدولية البالغة 1.69. وهذا يعني أن عامل الانتماء إلى المدينة والريف لا يؤثر في منظومة القيم والطموحات السياسية لطلاب الجامعة.



تأثير عامل الانتماء

ومن أجل توضيح تأثير عامل الانتماء ونوع الطلاب في الكليات العلمية والكليات النظرية تم بناء صورة معنوية لهذه الطموحات في الجدول رقم (١٠) لطلاب العلوم الإنسانية والعلوم التطبيقية. ومن ثم تم اختبار هذه المعطيات وفقاً لاختبار تحليل التباين على مجمل العبارات مستعمرة وقد أسفرت النتائج كما هو مبين في الجدول التالي عن وجود فروق معنوية بين المجموعتين.

اختبار تحليل التباين البسيط ANOVA للفروق المعنوية بين الطموحات السياسية لمجموعتي
طلاب العلوم الإنسانية وطلاب العلوم التطبيقية

| مصدر التباين | التباين | Df | متوسط التباين | F | Perit |
|----------------|---------|----|---------------|---------|----------|
| بين المجموعات | 51.1728 | 5 | 10.23456 | 51.1728 | 1.149998 |
| داخل المجموعات | 2722.90 | 16 | 169.55625 | | |
| المجموع | 2774.07 | 21 | | | |

وهذه الفروق الملاحظة بين المجموعتين تبين أن الانتماء للعلمي يمارس تأثيره في تحديد طموحات الطلاب واتجاهاتهم القيمة القومية والاجتماعية. ومن أجل تفسير الفروق المعنوية القائمة بين إجابة المجموعتين تم بناء الجدول رقم (1٦) الذي يقدم صورة مقارنة للنسبئوية الخاصة بكل عبارة.

جدول رقم (١٠)

مقارنة بين النسب المئوية الوزنية للمجموعات السياسية والاجتماعية لطلاب العلوم الإنسانية والعلوم التطبيقية

| الترتيب | العلوم الإنسانية | العلوم التطبيقية |
|---------|------------------|------------------|
| الترتيب | البيانات | البيانات |
| ١ | ١٤,٧٤ | ١٤,٧٤ |
| ٢ | ١٦,٦٦ | ١٦,٦٦ |
| ٣ | ١٦,٦٦ | ١٦,٦٦ |
| ٤ | ١٦,٦٦ | ١٦,٦٦ |
| ٥ | ١٦,٦٦ | ١٦,٦٦ |
| ٦ | ١٦,٦٦ | ١٦,٦٦ |
| ٧ | ١٦,٦٦ | ١٦,٦٦ |
| ٨ | ١٦,٦٦ | ١٦,٦٦ |
| ٩ | ١٦,٦٦ | ١٦,٦٦ |

وقد استطلعنا عبر هذا الجدول أن تفرق التوزيع على الشكل التالي:

أبدى طلاب العلوم الإنسانية اهتماما أكبر بالقطاعات التالية: كرامة الإنسان وحقوقه، العدالة الاجتماعية، تأمين فرص عمل للجميع، رفع مستوى الحياة المادية، وأخيرا تحقيق التماسك الاجتماعي. وبالمقابل نجد أن طلاب العلوم التطبيقية قد أبدوا اهتماما أكبر بقطاعات: التضامن العربي، الوحدة العربية، السلام العالمي في المنطقة. وعلى أساس هذه القراءة يمكن القول بأن طلاب العلوم الإنسانية أكثر اهتماما بالضمميين الاجتماعي بالمقارنة مع الضممين القومي لهم. وعلى خلاف ذلك يمكن القول بأن طلاب العلوم التطبيقية أكثر اهتماما بالقطاعات القومية قياسا إلى القطاعات الاجتماعية، ومن أجل التأكيد من هذه النتيجة قمنا بحساب النسب المئوية الخاصة بالبيانات القومية لكل فئة. وبينت النتائج أن طلاب العلوم الإنسانية أعطوا للبيانات القومية ١٤,٧٤ مقابل ١٦,٦٦ للبيانات الاجتماعية. وبالمقابل نجد أن طلاب العلوم الإنسانية أعطوا للبيانات القومية ١٦,٦٦ مقابل ١٤,٧٤ من أصواتهم مقابل ١٤,٧٤. وفي مجال تفسير هذه النتيجة يمكن لنا أن نقول إن طلاب العلوم الإنسانية أكثر تحسسا لواقع القهر الاجتماعي الذي يعيش بهم. وذلك لأن المقارنة بين مجموعتي طلاب العلوم الإنسانية والتطبيقية تشير إلى أن طلاب العلوم الإنسانية يتحدرون من الأوساط الاجتماعية كادحة وهذا بدوره ينعكس على مستوى طموحاتهم وتطلعاتهم.

القيمة الجمالية والخاصة القلبية

لقد طرحنا في مطلع الدراسة مجموعة من الأسئلة وأجبنا عليها عبر سلسلة من التعطيات والتحليل العلمي الإحصائي لبيانات الدراسة. ومن المناسب في هذا المستوى أن نستعرض أسئلة البحث، وأن نبرز بصورة موجزة الإجابات التي قدمت عبر مختلف جوانب هذا البحث.

السؤال الأول: هل من حضور كبير للمشاعر القومية في وعي الشباب الجامعي أو هل هناك من تراجع في دفع هذه المشاعر وحبويتها؟ وأين هو مكان هذه المشاعر في النسق القومي للشباب الجامعي؟ لقد بينت الدراسة أن الشعور القومي بأبعاده المختلفة مازال جارفاً في مختلف مستوياته، وأن هذه المشاعر القومية مازالت أصيلة. فالحظة محركة للوجدان الشبابي هي إطار الفتنة التي درسناها.

السؤال الثاني: ما سلم أولويات القيم والطموحات السياسية المسائدة اليوم عند الشباب الجامعي هي سوريا؟ لقد وجدنا هذا السلم بسياقه القومي والاجتماعي. وقد تبين أن تسلسل القيم يأخذ التسق التالي: التضامن العربي، فالعدالة الاجتماعية، فحماية الإنسان وحقوقه، ومن ثم الوحدة العربية، وإعلاء الأرض الفلسطينية، وتحسين الظروف الاجتماعية لحياة المواطنين، وبالتالي تحقيق التقدم الاجتماعي وأخيراً تحقيق السلام العادل في المنطقة.

السؤال الثالث: ما مكان الطموحات السياسية القومية بالنسبة إلى الطموحات الاجتماعية؟ لقد تبين لنا عبر سياقات متعددة أن البعد الاجتماعي يأخذ أهمية أكبر من البعد القومي وذلك مع الأهمية الكبرى لمل هذا الطموح. فالطموحات الاجتماعية موزونة بعدد نقاطها وتكرارها جاءت رابعة في ميزان المقارنة مع أبعاد الطموحات الاجتماعية. ويضاف إلى ذلك أن درجة الرغبة تأخذ طابعاً جوهرياً وأكثر أهمية عند المقارنة بين بعض الفئات داخل عينة البحث. لقد أبدى طلاب العلوم الإنسانية اهتماماً أكبر من طلاب العلوم التطبيقية بالبعد الاجتماعي على حساب القومي. وهذا يتسحب على الإنث اللواتي أظهرن تقدماً لمشاعرهن الاجتماعية على حساب القومية قياساً إلى الذكور.

السؤال الرابع: ما مكان المفاهيم والقيم الجديدة (مثل السلام العادل في المنطقة) في النسق القيمي الجديد عند الشباب؟ لقد بينت الدراسة أن المفاهيم الجديدة - ولا سيما السلام العادل في المنطقة - مازالت تأخذ مكاناً في أسفل السلم القيمي الذي رسمناه عبر هذه الدراسة. وهذا يعني أن مفهوم تحرير الأرض الفلسطينية مازال يحتل مكاناً استراتيجياً في عقلية الشباب وهي نسق طموحاتهم.

السؤال الخامس: ما تأثير عامل الجنس (الذكور والإناث) في بنية المنظومة القيمية الاجتماعية والسياسية المسائدة؟ لقد بدأ بوضوح أن الجنس يعاين دوراً جوهرياً في تحديد

نسق الطموحات والقيم عند الشباب. لقد بدا أيضا أن هذه الفروق جوهرية وذلك من خلال الاختبارات الإحصائية التي أجريتها على إجابات أفراد العينة. فالإثبات كما أبدت الدراسة أكثر ميلا من الذكور إلى تحقيق الطموحات الاجتماعية مثل التقدم الاجتماعي وشروط الحياة وتحقيق حرية الإنسان وضمان كرامته، وذلك قياسا إلى الطموحات الاجتماعية مثل الوحدة والتضامن العربيين وتحرير المقنص من الأرض العربية.

السؤال السادس: ما تأثير عامل الاختصاص العلمي في تحديد هذه القيم وهذه الاتجاهات؟ يمارس الاختصاص العلمي بين العلوم الإنسانية والعلوم التطبيقية دورا جوهريا في التأثير على نسق الطموحات السياسية بأبعادها القومية والاجتماعية. لقد بدا أيضا أن هذه الفروق جوهرية وذلك من خلال الاختبارات الإحصائية التي أجريتها على إجابات أفراد العينة. فطلاب العلوم الإنسانية (آداب وتربية) كما أبدت الدراسة أكثر ميلا من طلاب العلوم التطبيقية (طب وهندسة وصيدلة) إلى تحقيق الطموحات الاجتماعية مثل التقدم الاجتماعي وشروط الحياة وتحقيق حرية الإنسان وضمان كرامته وذلك قياسا إلى الطموحات السياسية مثل الوحدة والتضامن العربي وتحرير المقنص من الأرض العربية.

السؤال السابع: ما تأثير متغير الريف والمدينة في بنية الطموحات السياسية والاجتماعية عند طلاب الجامعة؟ تبين العنصرية وعلى خلاف ما سبق أن عامل الانتماء إلى الريف أو المدينة لا يمارس دورا جوهريا في تحديد الطموحات السياسية لطلاب. لقد بينت الاختبارات الإحصائية أن الفروق بين المجموعتين في مستوى طموحاتهم الاجتماعية والسياسية هي فروق غير جوهرية أو معنوية، وهذا يعني قبول الفرضية الصفرية بين المجموعتين.

خلاصة نقية

تبرز معطيات الدراسة الحالية، التي حاولنا من خلالها استطلاع المنظومة القيمية السياسية الاجتماعية، مجموعة أفكار أساسية مهمة هي:

- تتخذ الذهنية الشبابية في تطلعاتها الطبيعية إلى تحقيق البعد الاجتماعي للحياة السياسية.
- لقد أكد الشباب في أطر مفرداتهم على منظومة القيم الاجتماعية ذات للضمعون الاجتماعي (العادلة والمساواة)، ومع ذلك لا تزال التطلعات القومية (قيمة الوحدة العربية والتضامن العربي) تحتل مكانا مركزيا في تطلعات الشباب وذلك في سرائرهم كما في علانياتهم.
- ونجدد الإشارة في هذا السياق إلى حضور بعض المفاهيم والقيم الحديثة التي بدأت تجد مكانها في إطار الثقافة الشبابية مثل السلام العادل في المنطقة والسلام العالمي وهي قيم سياسية بدأت تأخذ مكانها في ذهنية الشباب بناء على أسس سياسية واقعية لفرضها طبيعة الأحداث السياسية التجارية في المنطقة.

التقدم العلمي المعاصر

ويلاحظ بصورة عامة تراجع واضح في دلالة مفهوم استعادة الأرض المقتضية الذي بدأ يحتل موقعا متاخرا في معنويات عدة من الأسلّة المطروحة. علما بأن الطروحات السياسية والتربوية في سورية كانت تؤكد بدرجة كبرى على أهمية هذا المفهوم وحيويته. ويبدو لنا أن تراجع هذا المفهوم ناجم عن حضور مفهوم آخر يقلل من أهميته وهو مفهوم السلام العادل الذي يعمل على إشتغال حقيقة المفهوم الأول ويجعله في دائرة المفاهيم القاصرة والخارجة عن دائرة المعقول التاريخي.

ومن الأفكار المهمة التي تجليها هذه الدراسة هي هذه العلاقة الجوهرية بين الظروف الاجتماعية للطلاب وتوجهاتهم القومية. لقد بدا واضحا أن الوضع الاجتماعي المترجع يؤدي إلى نظية الطموحات الاجتماعية على القومية. لقد أعلن طلاب الفروع الإنسانية (آداب وتربية) هذه الحقيقة قياسا إلى طلاب الفروع العلمية (طب وهندسة). ولغني عن البيان أن طلاب العلوم الإنسانية يتعدون من فئات اجتماعية أكثر تواضعا من هذه التي يتعدر عليها طلاب العلوم التطبيقية. وإذا كانت هذه الحقيقة تأخذ طابع القانونية السوسولوجية فإن معطيات بحثنا تقسمها نل عليها. لقد بينت معطيات هذه الدراسة أن طلاب العلوم الإنسانية ينتمون إلى أواء أقل تعلما قياسا إلى طلاب العلوم التطبيقية. كما أنهم ينتمون إلى أواء يعارمون منها أقل تواضعا من هذه التي يعارونها أواء. طلاب العلوم التطبيقية.

استبانة الدراسة

أراء الشباب الجامعي والتجارب نحوه بعض جوانب الحياة الثقافية الاجتماعية
إحدى الطلاب: يرجى المساعدة في الإجابة عن أسئلة الاستبيان التعرف على الجامعات الطلاب وأثرهم نحو بعض
التحديات الاجتماعية وجوانب الحياة الاجتماعية المختلفة.

ملاحظة: ضع إشارة (x) في الفراغ المناسب:

1. الجنس: ذكر ☐ أنثى ☐
2. العمر بالسنين: ☐ 1-20 ☐ 21-30 ☐ 31-40 ☐ 41-50 ☐ 51-60 ☐ 61-70 ☐ 71-80 ☐ 81-90 ☐ 91-100
3. مكان إقامة الأسرة الدائم: مدينة ☐ ريف ☐
4. المستوى التعليمي للآباء: ☐ المستوى التعليمي للآباء: ☐ 1-20 ☐ 21-30 ☐ 31-40 ☐ 41-50 ☐ 51-60 ☐ 61-70 ☐ 71-80 ☐ 81-90 ☐ 91-100
5. مهنة الأب: ☐ مهنة الأم: ☐

6. رتب الطموحات السياسية والاجتماعية التالية بالترتيب وفقاً لمستوى اهتمامها:

ARCHIVE

http://Archivebeta.Bakhril.com

| |
|--|
| تحقيق العدالة الاجتماعية |
| تحقيق التقدم التكنولوجي والعلمي |
| إعادة الأرض الفقدية |
| تحقيق الوحدة العربية |
| تحقيق التضامن العربي |
| تحقيق السلام العادل في المنطقة العربية |
| رفع مستوى الحياة المادية للمواطنين |
| تأمين العمل لكل راجع فيه |
| ضمان كرامة المواطن وحرياته |

7. اذكر بعض طموحاتك السياسية والاجتماعية الأخرى:

.....
.....
.....

8. اذكر ثلاث عادات اجتماعية ترفضها:

| |
|-------|
| |
| |
| |

9. اذكر ثلاث عادات اجتماعية جيدة تحبها:

| |
|-------|
| |
| |
| |

10. اذكر ثلاث شعبيات ترفضها:

| |
|-------|
| |
| |
| |

11. اذكر ثلاث شعبيات سياسية ترفضها:

| |
|-------|
| |
| |
| |

جدول رقم (11)

توزيع أفراد العينة وفقاً للمستوى التعليمي للأب والاختصاص

| المستوى التعليمي | علوم الإنسانية | علوم تطبيقية | مجموع |
|----------------------------|----------------|--------------|-------|
| إعدادية وأقل | 10, ٢ | ٥٢ | ٦٢ |
| بكالوريا (الثانوية العامة) | ١٢, ٢ | ١١ | ٢٣ |
| جامعة وما فوق | ٢٥, ٢ | ٢١, ٢ | ٤٦, ٢ |
| المجموع | ٤٨ | ٨٤ | ١٣٢ |

اختبار كاي مربع Chi-Square Tests للفروق في المستوى التعليمي للأب

| قيمة كاي | درجة حرية | دلالة |
|----------|-----------|--------|
| ١, ٢٧٢ | ٢ | ٠, ٢٩٩ |

جدول رقم (12)

توزيع أفراد العينة وفقاً للاختصاص التعليمي والسنوات الجامعية

| السنة الثانية | السنة الثالثة | السنة الرابعة | السنة الخامسة | المجموع |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------|
| ١٧ | ٤٨ | ٢٧ | ١٧٢ | ٢٦٤ |
| علوم الإنسانية | ١٢, ٢ | ٢٢, ٢ | ٢٢, ٢ | ٦٦, ٢ |
| علوم تطبيقية | ٢٤ | ٢٦ | ٢١ | ٧١ |
| المجموع | ٣٦, ٢ | ٤٨ | ٤٣, ٢ | ١٢٧, ٢ |

جدول رقم (13)

توزيع أفراد العينة وفقاً للمستوى التعليمي للأب والاختصاص

| المستوى التعليمي | ذكور | إناث | مجموع |
|----------------------------|-------|-------|-------|
| إعدادية وأقل | ٢٢, ٢ | ٢٤ | ٤٦ |
| بكالوريا (الثانوية العامة) | ١١, ٢ | ١٢, ٢ | ٢٣ |
| جامعة وما فوق | ٢٢, ٢ | ٢٤, ٢ | ٤٦ |
| المجموع | ٥٥ | ٦٠ | ١١٥ |

اختبار كاي مربع Chi-Square Tests للفروق في المستوى التعليمي للأب

| قيمة كاي | درجة حرية | دلالة |
|----------|-----------|--------|
| ١, ٦٧٢ | ٢ | ٠, ١٧٢ |

جدول رقم (14)

جدول مقارن لتسليق الموضوعات السياسية بين أبحاث الفرق وأبحاث الجمعية

| تسليق | مقارنات التقييم | فرق | | مجموعة | |
|-------|-----------------------------------|---------|------|---------|------|
| | | تكرارات | ن | تكرارات | ن |
| 1 | المقارنات التقييمية | 11, 80 | 1000 | 12, 91 | 1000 |
| 2 | المقارنات الاجتماعية | 12, 74 | 1000 | 13, 77 | 1000 |
| 3 | الفرقة العربية | 13, 67 | 1000 | 14, 68 | 1000 |
| 4 | حرية الإنسان وكرامته | 14, 64 | 1000 | 15, 61 | 1000 |
| 5 | إعادة الأرض للجمعية | 15, 57 | 1000 | 16, 54 | 1000 |
| 6 | تأمين شروط الحياة الثانية للمواطن | 16, 51 | 1000 | 17, 48 | 1000 |
| 7 | ضمان فرص العمل للأشخاص ذوي | 17, 41 | 1000 | 18, 41 | 1000 |
| 8 | تحقيق التقدم الاجتماعي | 18, 34 | 1000 | 19, 37 | 1000 |
| 9 | تحقيق السلام الدولي في المنطقة | 19, 27 | 1000 | 20, 30 | 1000 |
| | مجموع | 21, 22 | 1000 | 22, 22 | 1000 |

- 1- لم يكن مفهوم التضامن العربي قد واد ولقوبور بصورته وأصمها فيما بعد الحركة التضامنية عام 1990.
- 2- علي وطيفة، المظاهر الاستثنائية في الشبعية العربية، عالم الفكر، العدد 27، العدد الثاني، أكتوبر/نوفمبر، 1998، ص 211 - 281.
- 3- الطور علي وطيفة، مها زحلول، الشباب وهم والتجاهات ومواقف، مطبعة الاتحاد، 1998.
- 4- الطور، علي وطيفة، السياسات التربوية في الوطن العربي، شعارات قومية وممارسات قطرية، مجلة الفكر العربي المعاصر، عدد 10، طرطوف، 1997.
- 5- أحمد بركوكي، الشروع القومي وإشكالية النولة القطرية، إبداع، عدد 11، نوفمبر 1998، ص 7 - 10.
- 6- مصطفى صبر التير، المشكلات الاجتماعية، تحديد إطار عام، الفكر العربي، السنة الثالثة، عدد 19، كانون الثاني/فبراير، شباط/أيلول، 1981، ص 7 - 71.
- 7- صادق جلال العظم، التمدد الذاتي بعد الازمة، دار الطليعة، بيروت 1998.
- 8- أحمد البغدادي، أحمد الصيرير، دراسة تطبيقية لاتجاهات الرأس العام الكويتي حول ميثاق التضامن السياسية المحلية، مجلة المستقبل العربي، العدد 16، آذار 1998، ص 88 - 104.
- 9- مكتب الزئام، الاجتماعي، إدارة البحوث والمراسلات، الهيئة القومية في المجتمع الكويتي، الكويت، 1997، ص 107 - 107.
- 10- مكتب الزئام، الاجتماعي، المرجع السابق، ص 107.
- 11- إجمال إسماعيل علي، الافتراض الاجتماعي بين الشباب في مجتمع الإمارات، دراسة ميدانية على عينة من طلاب جامعة الإمارات، المجلد 10، السنة العاشرة، 1998، ص 8 - 20.
- 12- جبهة العيسى، الافتراض بين الطلبة الجامعيين، المجلد 10، السنة العاشرة، 1998، ص 8 - 20.
- 13- العلوم الاجتماعية، جامعة قطر، الدوحة، 1984، ص 22 - 24.
- 14- عبد الحميد جابر، سليمان الخضري، التبع، اتجاهات الطلبة والطالبات بجامعة قطر نحو بعض القضايا الاجتماعية، ضمن دراسات نفسية في الشخصية العربية، عالم الكتب، القاهرة، 1998، ص 197 - 219.
- 15- أحمد جمال طاهر، اتجاهات الطلبة السياسية والاجتماعية في المجتمع الأردني، دراسة ميدانية للطلبة شمال الأردن، مجلة العلوم الاجتماعية، العدد 11، العدد 3، 1986، ص 87 - 92.
- 16- سليمان ميناخيل ونير، التوجهات السياسية لدى الشباب التونسي، تكبير الجنس، المستقبل العربي، السنة 16، العدد 169، آذار / مارس، 1998، ص 107 - 121.
- 17- عبد الطيف الحناشي، موقف الأوساط العمالية في تونس من التوجهات المستقبل العربي، السنة 16، العدد 169، حزيران/يونيو، 1998، ص 87 - 94.
- 18- محمد إبراهيم كطفا، القيم المتعددة بين الشباب من معلمي المرحلة الابتدائية في جمهورية مصر العربية، وزارة الشباب، القاهرة، 1990.
- 19- بركات حمزة، تصور طلاب الجامعة للمستقبل، ضمن لورس كامل ملوكا، دراسات في علم النفس الاجتماعي في الوطن العربي، المجلس المعاصر، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1990، ص 90 - 99.
- 20- اليونيسكو، مكتب اليونيسكو الإقليمي للتربية في الدول العربية، التربية المتكاملة، الجزء الثالث، القاهرة، عمان، 1988.
- 21- عثمان أبو عطية، دراسة بحثية لفهم الطلبة في جامعات الجمهورية العربية السورية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة دمشق، 1998.

- ٢١- ملكة اليونسكو الثقافية ووزير الشباب، وزارة الثقافة، دمشق، ١٩٨٥.
- ٢٢- أنوار إبراهيم، البنى الاجتماعية في الناحية الشبابية للثقافة الوطنية، عدد ٢٩، ديسمبر، ١٩٨٧، ص ٨٤.
- ٢٣- ١.
- ٢٤- نستخدم مفهوم طالب أو طلبة للإشارة إلى الذكور والإناث، وعندما نعبر عن الإناث أو الذكور نستخدم بيان التمييز: طالبات أو طالب.
- ٢٥- يتضح من التوزيع منذ البداية بأن كل تباين واختلاف في مجموع أفراد العينة في الجدول المختلفة ينجم عن إهمال فئة من تفرع إجابات، فعليا ما توجد بعض الإجابات الناقصة عن بعض الأسئلة، وهذا ما يجعل بعض المعلومات الإحصائية لمجموع أفراد العينة مختلفة من جدول لآخر.
- ٢٦- لجدر الإشارة أننا رصدنا ٢٨٥ إجابة واضحة عن الأصل الاجتماعي وهذا يعني وجود ٢٢ من الطلاب الذين لم يوضحوا انتماءهم الاجتماعي.
- ٢٧- يتوافق هذا البحث عند حدود دراسة الطموحات السياسية ويتميز الجوانب الأخرى في إطار أبحاث مستقلة.
- ٢٨- زاهد العارفي، بناء الاستعدادات وفنيس الاتصالات، نواي للعلوم والطباعة والنشر، بيروت، ١٩٩٢، ص ٢٢٤.
- ٢٩- توجد لدينا معلومات حول التسمية لكنها قديمة وأقل دقة كبيرة من طلاب المرحلة الثانوية في سورية، ولا نلجأ للتفريق إلى هذه المعلومات في مستوى هذا البحث وذلك لأن استراتيجية البحث الحالي معتمدة بأفراض البحث، وأن معلومات هذه الناحية هي معلومات تكميلية عن حالة الجامعة.

- 1- إيجال إسماعيل حلمي، الاغتراب الاجتماعي بين الشباب في مجتمع الإمارات: دراسة ميدانية على هيئة من طلاب جامعة الإمارات، شؤون اجتماعية، العدد 10، السنة العاشرة، 1997، ص 5 - 10.
- 2- أحمد برفاوي، المشروع القومي وإشكالية الدولة القطرية، إبداع، عدد 51، نوفمبر 1998، ص 7 - 10.
- 3- أحمد جمال طاهر، الجامعات الناشئة السياسية والاجتماعية في المجتمع الأردني: دراسة ميدانية لنظرة شمال الأردن، مجلة العلوم الاجتماعية، العدد 11، 1986، ص 17 - 27.
- 4- المصدر نفسه.
- 5- الحناشي عبد الكريم، موقف الأوساط العمالية في تونس من الوحدة، المستقبل العربي، السنة 14، عدد 160، حزيران/يونيو 1992، ص 17 - 27.
- 6- اليونسكو، مكتب اليونسكو الإقليمي للتربية في الدول العربية، التربية المعكيفة، الجزء الثالث، الترافعة، عمان 1988.
- 7- بادي الخطيب، تصور الوعي الجماهيري ومسؤولية الإعلام العربي، الوفاق، العدد 18، آذار/مارس، 1989، ص 97 - 99.
- 8- جبهة العيس: الاغتراب بين الطلبة الجامعيين القطريين والبحرينيين واليمنيين، حولية كلية الإنسانيات والعلوم الاجتماعية، جامعة قطر، السنة 1988، ص 27 - 32.
- 9- زاهد الحارثي، بناء الاستقلالات، وفلس الانجازات، دار الفنون للطباعة والنشر، جدة 1997، ص 228.
- 10- سلطان زهدي، القيم الاجتماعية التي يجب التمسك بها في العمل المؤسسي، منظمة العمل الدولية، الحلقة الدراسية حول التخطيط لإدماج افراد بالجمعة، دمشق 1988.
- 11- سليمان ميهنايل ودون، التغيرات السياسية لدى الشباب العربي، المستقبل العربي، السنة 10، العدد 128، آذار/مارس 1986، ص 24 - 34.
- 12- صادق جلال العظم، العهد الذاتي بعد الهزيمة، دار الطليعة، بيروت، 1978.
- 13- عبد الحافظ السيد، صراع الأجيال، دراسة في ثقافة الشباب، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1990.
- 14- عبد الكريم الحناشي، موقف الأوساط العمالية في تونس من الوحدة، المستقبل العربي، السنة 10، العدد 160، حزيران/يونيو، 1992، ص 17 - 27.
- 15- عدنان أبو عسبة، دراسة حضارية لقيم الطلبة في جامعات الجمهورية العربية السورية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة دمشق 1978.
- 16- المصدر نفسه.
- 17- علي عطية، السياسات التربوية في الوطن العربي: شعارات قومية وممارسات فئوية، مجلة الفكر العربي، العدد 90، طريف، 1997.
- 18- علي عطية، صالح الراشد، التربية وحقوق الإنسان في الوطن العربي، مطبعة السياسة، الكويت 1999.
- 19- علي عطية، مها إلهوق، الشباب قيم والجاهات ومواقف، مطبعة الاتحاد، 1996.
- 20- علي عطية، النظرة الاشتراكية في الشخصية العربية، عالم الفكر، العدد 27، العدد الثاني، أكتوبر/ديسمبر، 1998، ص 285 - 290.
- 21- كاظم محمد إبراهيم، القيم السائدة بين الشباب من عظمى الرحلة الابتدائية في جمهورية مصر العربية، وزارة الشباب، القاهرة، 1970.
- 22- عائشة محمد حامد الأندلي، الممارسات الاجتماعية والاقتصادية لتعليم المرأة، دار العلوم، الرياض 1987.

- ٢٣- محمد إبراهيم كاطح: القيم المتبادلة بين الشباب من معلمي المرحلة الابتدائية في جمهورية مصر العربية. وزارة الشباب، القاهرة - ١٩٩٠.
- ٢٤- محمود النواوي: بعض الجوانب الأخرى لفهم التطرف الآخر في الوطن العربي. الوجداء، عدد ٨، تشرين الثاني/نوفمبر، ١٩٩٩، ص ١٩، ٩٧.
- ٢٥- مصطفى عبد القوي: المشكلات الاجتماعية: محمود إيلار عام: الفكر العربي، السنة ٢٠٢٢، عدد ٩٩، كانون الثاني/فبراير، شباط/أيار، ١٩٩١ (ص ٧ - ٦٤).
- ٢٦- ملكة أبوح: الثقافة وقيم الشباب، وزارة الثقافة، دمشق، ١٩٩١.
- ٢٧- المصدر نفسه.
- ٢٨- ملكة أبوح: ثقافة الشباب، العلم العربي، سنة ٢٨، عدد ٥، ١٩٩٩.
- ٢٩- ميكليلي الركن: الهوية، ترجمة علي عطلة، دار الوسيع، دمشق، ١٩٩٢.
- ٣٠- نزار إبراهيم: الوبس الانتقادية في التنمية الثقافية، الوجداء، عدد ٢٩، ديسمبر، ١٩٩٢، ص ٨٨ - ١٠٢.
- ٣١- ياسين الكبير: التسوق القومي، الفكر العربي، العدد ١٩، كانون الثاني/أيلول، ١٩٩١، ص ٩٦ - ٩٢.



عن تبني الشعر الشفوي

د. محمد السرخيني

ملخص

قدور لنا أن نحضر ملتقى الشاعر النبطي ابن
ميمون (الكويت، 27 - 30 - 10 - 1997)، ذلك
الملتقى الذي صالغ مشكل الشعر النبطي من
خلال هذا الشاعر المحتفى به، وبالأستماع إلى
جميع المداخلات التي قدمت فيه، بدا لنا أن
ما راجع فيها يمكن أن يرد إلى النقاط الآتية⁽¹⁾

- أ. ذكر العلاقات المتعلقة بتسمية هذا الشعر الشفوي نبطي، أو شعبي، مع التصنيف على
أقوال الذين دعوا بحفظهم هذه التسمية أو تلك (ص 62).
 - ب. ذكر العلاقات المتعلقة بتاريخ النشأة والامتداد (ص 7 - 61).
 - ج. ذكر العلاقات بين الشعراء النبطي والقصص (ص 61 - 121).
 - د. مفردات العصر في الشعر النبطي - كالألف والهاج والمبارزة (131 - 140).
 - هـ. دراسة في الشكل والمضمون طبقت فيها أسلوب دراسة النصص (140 - 177).
 - و. دراسة الشعر النبطي على أساس الأغراض الشعر النصص (177 - 229).
 - ز. دراسة ثانية تبحث في غرض التفاتش في الشعر النبطي (229 - 271).
 - ح. دراسة لسيرة ابن ميمون قائمة على البحث في حياته من شعوره (271 - 311).
- والحق أن كل ذلك لا يستوجب لمنطق الدراسة التي يجب القيام بها لوضع هذا الشعر الشفوي
في مكانة تجعله جنسا إبداعيا قائم الذات، ذلك أنه لكي يتبوأ هذه المكانة لابد من النظر إليه على
أنه ظاهرة توازي في جميع اللغات بين قصيدتها ولهجيتها، ولهذه الغاية، فقد ذاع الحديث في الغرب
بصفة خاصة عما يسمى بالشعر الشفوي إن تعلق الأمر بالشعر، وبالأدب الشفوي إن كان الشأن
فيه راجعا إلى الإبداع الأدبي في مختلف مناحيه⁽²⁾، ينصرف كل ذلك إلى الماضي وإلى الحاضر.

وإذا علمنا أن كل ما راجع في هذا الملحق سبق إلى قوله دارسون سابقون، فإن المساهمين فيه وهم لا يحقون كبروا ما سبق وإن قيل في المؤلفات التي رجعوا إليها، تلك التي تكاد تكون قطب الرحى في أغلب أبحاث الملحق هذا، ومهما يكن الأمر، فإن لنا ملحوظات بهذا الصدد، نجعلها فيما يلي:

دراسة اللهجي بالفصحى

لاشك أن الفصحى طامش إلى معايير نقدية وتحليلية أفاض الأقدمون الكلام في شأنها مستنبطين إياها من التصور الفصحى

تتسها لغة وتركيبا وبلاغة وجرسا إيقاعيا، وبما أن من كبرى خصائص الفصحى العربي أنه مغرب أي مضبوط الأواخر، وأن من كبرى خصائص اللهجي العربي أنه غير مغرب، أي أنه ممكن الأواخر، فإن إسقاط معايير ذلك على هذا لن شأنه أن يتجنى على ما يفرضه قانون الاختلاف الذي يجعل لكل منهما مواصفاته الخاصة.

ثم إن هناك طرفا آخر بينهما يتجلى في أنهما معا إن كانا جزءا لا يتجزأ من الثقافة الوطنية في اللغة التي يتنميان إليها، فهما معا من تراثها، فإن الفصحى مكتوب ومتداول عبر قوائم الكتابة التي على أساسها يدرس وتدرس به العلوم المختلفة أيا كانت إنسانية أو علمية سرها، أما اللهجي فهو شق من أي منظومة متكاملة عبر الحفظ بين إنشاء وتداول: إنشاء الشاعر وتداول الجمهور، منفصلا من حاسة النطق عبر حاسة السمع إلى حاسة الاستظهار.

ثم إن الفصحى مكتوب وإنشادي في القراءة المفردة الموجهة إلى الاستماع المتعدد (سوق عكاظ، مجالس الخلفاء والوزراء، الندوات الشعرية الآن)، أما اللهجي فمتنطق وإنشادي عبر اللحن إنشادا فرديا أو جمعيا مصاحبين معا باللحن الموسيقي، وأيضاً، فإذا كان الفصحى عاملا أساسيا في حفظ اللغة عبر الأحزاب، فإن اللهجي حفظ للهجة في حقبة معينة، لأن الفصحى مقعد لكي يكون طويل العمر وفاسما مشتركا أعظم بين كل الذين ورثوه مهما تباعدت أمصارهم، على حين أن اللهجي قد يشكل تلقائي (الاستعمال والتداول) لكي يكون قصير العمر محدود الانتشار، فلا يعيش إلا حقبة واحدة ولا يعرف الامتداد إلا في رفعة جغرافية واحدة بسبب تغير اللهجة الواحدة من حقبة إلى أخرى ومن صقع إلى آخر بعيد أو قريب، على أن اللهجي باعتباره منظوما أي شفويا، فإن له ملمحا أنثروبولوجيا وإثنولوجيا جرى على الاستفادة منه بعض المتخصصين الغربيين في هذين العلمين، خاصة عند دراستهم لبعض الظواهر السوسiolسانية عند بعض القبائل الإفريقية.

وإذا سبق أن انحنا إلى أن كلا من الشعرين القصص والشفوي جزء من الثقافة الوطنية للشعوب، فإن هذه الثقافة مع القصص رسمية سلطوية، ومع الشفوي حوشية⁽⁷⁾، وهذا ما جعل المؤرخين في كل المصور يوثقون الجانب الرسمي السلطوي على الجانب الحوشي، هالذين أرخوا الشعر العباسي من القدماء تناولوه من حيث هو رسمي سلطوي تناولاً لا مزيد عليه من الدقة، على حين أنحنا أو كانوا شعر هذه الفترة الحوشي، ذلك الذي يمثل كل من ابن سكرة وابن الجراح وقد كان هذان بدءاً من الشعراء لأنهما لم ينسجعا النهج السائد الرسمي السلطوي، يمثل ذلك يقال في حق المدرسة البصرية هي النحو العربي، تلك التي تمثل الفكر الشعري الرسمي السلطوي، على حين أهمل النحو الكوفي أو كاد لأنه يمثل الفكر الحوشي في هذا العلم، لذلك جرى التخلياء في تاديب أولادهم على سنن المدرسة البصرية فتبعهم الناس إلى يومنا هذا، بينما كاد الإعمال يطول إزاء المدرسة الكوفية، رغم مساهمتها للفهم المعاصر لنحو اللغات الغربية المعاصرة.

ومما يجدر بنا ذكره هو أن المكتوب كان دائماً وأبدا موازياً للشفوي، وهذا لا يخص العربية قديمها وحديثها ومعاصرها، بل ينسحب أيضاً على اللغات جميعها قديمها وحديثها ومعاصرها، فقد عرف الشعر القصص قديماً شعراً شفوياً موازياً له، ومنه الكان وكان والقوما والموايا والموييت والزجل في المشرق والغرب⁽⁸⁾ والنوش الجامع بين القصص والعاصي والأجنبي، ذلك الذي قيله ابن سناء الملك في بار الطراز وصاغ في شأنه ابن خلدون نظريته المعروفة عنه في المقدمة⁽⁹⁾، حيث نزل منزلة زجل ابن فرمان⁽¹⁰⁾، وبعد ذلك، عرفت العربية القصص في الأقطار العربية شعراً شفوياً موازياً، منه اللحنون في الغرب⁽¹¹⁾، والزجل في البلاد العربية قاطبة، والنبطي في الكويت والخليج العربي والسعودية، والحصاني في الصحراء الغربية وموريتانيا، كذلك، عرف الشعر القصص في اللغات الغربية شعراً شفوياً موازياً، كآناشيد المائر Chansons de Geste⁽¹²⁾ والنروبادور Troubadour والنروهير Trouvère⁽¹³⁾ في فرنسا، وهذان كانا يتغنيان بالحب العفيف، L'amour courtois والرومانتي Romance⁽¹⁴⁾ في إسبانيا، هذا وقد أثر الزجل الأندلسي القزماي في كل من زجل فرنسا وإنجلترا وألمانيا وإيطاليا والبرتغال⁽¹⁵⁾.

ومن هذا القبيل موازاة الشعر العربي القصص لشعري شفوي غير عربي، كالصربي العربي القصص في موازاة النوبي الشفوي، وكالعربي القصص المغربي في موازاة البربري الشفوي، والعراقي العربي القصص في موازاة الآشوري الشفوي، والسوداني العربي القصص في موازاة لهجة الشمال الإفريقية الشفوية، والألباني العربي القصص في موازاة السرياني الشفوي، ومن ذلك أيضاً موازاة الشعر القصص في اللغات الغربية لشعري شفوي على غير لغة القصص، فالقصص الفرنسي يوازيه شفوي أو كسيتاني، والقصص الإسباني يوازيه شفوي غجري، والقصص الإنجليزي يوازيه شفوي إيرلندي.

الفرق بين القصص والهجري

يشير ابن خلدون⁽¹¹⁾ إلى أن لغة الأمصار غير لغة البدو، ومع ذلك، فالهجرة البدوية تؤثر في القصص فينشأ عن ذلك ازواج

لغوي، لغة الشخاطب ولغة الكتابة، وهي فصل عظمه البخارزي القحديث عن شعراء البدو والحجاز، أشار فيه إلى وجود شعر يقرب من العامية⁽¹²⁾، ويشير جنتايت بالهنتيا عن الأزواج اللغوي في الأندلس⁽¹³⁾ إلى أن القصص للكتاب والتعلم والتعليق، وأن العامية للطبقات اليومية، وهي لهجة مزيج من اللاتينية الدارجة أو المعجمة تسمى الرومانشي El Romance. ولذا فإنه يعتبر الزجل والنوش شيئاً واحداً، غير أن الزجل يطلق على السوقي، في حين يطلق النوش على العربي القصيح للطعم بالعامي وبالأجنبي (الخرجة الإسبانية).

وعليه، فالمراحل للهجوية الأولى غامضة، فما إشارة امرئ القيس إلى ابن حزام ذلك الذي بكى الأطفال، وما اضطراب العروض في شعر عبيد بن الأبرص والموقش الأكبر وعدي بن زيد العبادي، وما نظرية نشوء الزجل من حذاء الإبل وقولك المصجع منه وقولك الأوزان الأخرى من هذا السجع، إلا إيهام بأن هناك شعراً شفوياً موازياً ضاع فلم يصل إلينا، وإن فلان أقدم من وصل إلينا من اللهجات العربية هو التمودية واللحيانبة والصقوية⁽¹⁴⁾، وكان احتكاكها لاحقاً إما إلى المأثور وإما إلى الصوت، وإما إلى التحريف، فإن أي شعر شفوي بهذه اللهجات لم يبق لنا أي شيء عنه، ومع ذلك، فمن المفترض ألا تفلو هذه اللهجات من شعر شفوي يوازي القصيح الجاهلي الذي وصلنا، هذا ولقد تحدث القديس Niles عن أنشيد استقاء كان البدو ينشدونها عند بلوغهم موارد المياه، ثم إن هناك الأنشيد الشعبية التي تغنى بها العرب لاتتصارهم على الرومان سنة 374م، وهي أنشيد تجمع بين القصص والعامية، وهناك أيضاً القصائد التي أشادت بالتتصار العرب على الفرس بذي قار سنة 611م⁽¹⁵⁾.

ويمكن التماس الفرق بين القصص والهجري في المواطن الآتية:

| | |
|-----------------|--------------------------------|
| البدو | المحضرا |
| الإمالة | في مقابل |
| الضم | في مقابل |
| الصوت الشديد | في مقابل |
| الجهر | في مقابل |
| التفخيم | في مقابل |
| السرعة في النطق | في مقابل |
| | البطء في النطق ⁽¹⁶⁾ |

وهناك عناصر تميز بها اللهجة عن الفصحى، منها مثلاً: أطول صوت مكان آخر في اللفظ الواحدة فيهما، كإبدال العين قافاً (المغرب في لهجة السودان، المغرب)، ومنها أيضاً تغير دلالة جذر واحد فيهما (العاطية هي الصخرة في الفصحى وهي النار في اللهجة المغربية)، ومنها أيضاً تغير البنية الصرفية للكلمة الواحدة فيهما (الضراول في الفصحى تصبح الكرفاني في اللهجة المغربية)، ومنها كذلك تغير النطق ببعض الأصوات فيهما (إثاءة التثنية في الفصحى تصبح ثاء مثلاً في اللهجي)⁽¹⁴⁾. وخلاصة القول فإن اختلاف اللغة عن اللهجة يجعله ما يلي:

- اختلافهما في الإعراب وتسكين الأواخر.
- اختلافهما في الدلالة هي ما هو كالجزء الواحد.
- اختلافهما من حيث التركيب والصرف والصوت.
- اختلافهما من حيث اعتماد الجملة الفعلية والجملة الاسمية.
- أحرف الضارعة في الفصحى تضاف إليها أحرف أخرى في اللهجة.
- الحاء في مصر.
- الهاء في مصر.
- التاء في المغرب.
- الكاف في المغرب.
- الدال في العراق.
- هم ب في سوريا ولبنان



http://Archivebeta.Sakhril.com

إشكاليات

وعدا إشكالية الفرق بين اللغة واللهجة، فإن هناك إشكاليات أخرى أولاهها أن الفصحى الذي يفهم خارج الجغرافية المحلية، تجعله

اللهجة محلياً لا يفهم إلا مرتبطاً بمحليته الضيقة، وثانيها مشكلة أي حرف هو اللفح في نقل اللهجة من النطق إلى المكتوب المقروء نقلاً مشاعاً متواطئاً عليه، وثالثها مشكلة التلقي، وأخيراً مشكلة ضبط الإيقاع في شعر شقوي لهجي، إن تلك لمشكلة جد عويصة لم يستطيع أحد حتى الآن إيجاد حلول لها.

إن المحلية إن حشفت بها اللهجة اللهجة من التلف فإن ذبوع الشعر الشقوي معها يظل محدوداً، على عكس الشعر الفصحى الذي تجعله اللغة المكتوبة الخاضعة لمعايير محددة، يتجاوز المحيط الضيق إلى المجال الأرحب، وليس هذا خاصاً بالعربية وحدها، بل إنه يعم الشعر الفصحى والشقوي في اللغات واللهجات الغربية، وتزداد الإشكالية حدة مع بعض اللهجات المكتوبة المكونة من لهجة محلية ولغة واردة عليها وهي النيبيرلاندية⁽¹⁵⁾ Africanen حين يوازى

الشعر العباسي المعاصر

شعرها القصص المربك المكتوب بشعرها الشفوي المربك المكتوب، ونفس الإشكالية تطرح على الباحث في شعري اللغة/اللهجة التي يطلق عليها الكريول *Le Creole* ⁽¹⁾ عند موازاة شعرها القصص بالشفوي.

وعلى صعيد إشكالية الكتابة، فإننا نجد أن الشعر الشفوي العربي لابد أن يكتب بحروف عربية، غير أن الأبجدية العربية غير كافية للتعبير عن الوجود الصوتية الجديدة المطروقة على اللهجات العربية من جراء اختلاطها باللفظ الجارة أو بلغات الغرب التي غزتها في عصر دارها، هذا ونحن تعلم أن الأبجدية اللاتينية غير كافية هي الأخرى في كتابة الشعر الشفوي العربي للسبب السابق نفسه، فهناك الجيرة اللغوية، وهناك التداخل اللغوي المتعدد الوجود.

ولهذا السبب، جرى بعض المستشرقين على كتابة اللغون المغربي بالأبجدية اللاتينية، كما فعل كورينتي *Coriente* ⁽²⁾ مع أزجال ابن فرمان، وهو عمل لم يستطع تأدية المقصود منه، بالإضافة إلى عجز هذه الأبجدية عن أداء بعض الأصوات العربية كالحاء مثلاً، على أن بعضهم اقترح كتابة الشعر الشفوي البربري بالحرف العربي ⁽³⁾، بينما اقترح البعض الآخر استعمال الرموز القسائية في كتابة الشعر الأمازيغي ⁽⁴⁾، ويبدو أن طريقة المرحوم محمد الفاسي في كتابة اللغون بالحرف العربي قريبة إلى السوابق، وتتلخص فيما يلي:

1. كل حرف غير مشكول يظل مشكولاً.
2. الحرف الذي يمدو حرفاً يظل بحسب حركة.
3. كل كلمة تنتهي بياء غير مشكولة ينطق الحرف الذي قبلها مشموماً والهاء لا تنطق.
4. كل كلمة تنتهي بياء مريوطة غير مشكولة ينطق الحرف الذي قبلها مفتوحاً.
5. الألف غير المهموزة لا تنطق أبداً.
6. يجوز النقاء الساكنين في العامية ⁽⁵⁾.

وفيما يتعلق بنطق الأصوات الخاصة، يقترح المرحوم محمد الفاسي أن نكتب هكذا ⁽⁶⁾:

| | |
|------------------|---------------------------------------|
| الظاف المقودة | تكتب هكذا: كاف حرفها تقطع ثلاث. |
| الزاي تنطق منخمة | تكتب هكذا: زاي حرفها دائرة فيها نقطة. |
| الراء تنطق منخمة | تكتب هكذا: راء وسطها سطر صغير. |
| اللام تنطق منخمة | تكتب هكذا: لام تحتها كسرة صغيرة. |
| الهم تنطق منخمة | تكتب هكذا: هم تحتها كسرة صغيرة. |
| الجيم تنطق منخمة | تكتب هكذا: جيم نقطتها وسط دائرة. |

وجريا على عادة المستشرقين، فقد حقق كورينتي السابق الذكر ديوان ابن فرمان وكتب له مقدمة بالإسبانية اقترح فيها طريقة لكتابة الزجل بالأبجدية اللاتينية، كما وضع خطاطة للهجة العامية في الأندلس، حاول فيها أن يقدم لهذه اللهجة في مجال النحو والصرف

والتركيب والصوت واللغة، انطلاقاً من هذا الديوان نفسه⁽¹⁷⁾، ومع كل ذلك، بقي إطار الشعر الشفوي العربي الكهجة، حيثما نهضت كتابته بالأبجدية اللاتينية والرموز اللسانية والأبجدية التيفيناغية بالنسبة إلى الشعر الشفوي الأمازيغي (أثر عن الأمازيغ كتابتهم كثيراً من آثارهم بالأبجدية العربية) لكننا نعيد كتابة هذا الشعر بالأبجدية العربية بشرط تطويرها إلى التعبير عن الأصوات المستجدة الطارئة على اللهجات العربية، حتى ولو أدى الأمر إلى إضافة بعض الرموز إلى الحروف نظير ما فعله القروم محمد القاسي.

وهي إطار إشكالية الإيضاح أي العروض، فإنه من الملاحظ أن جميع الذين حاولوا أن يضعوا عروضاً عامية قائمة على أساس المقطع syllabe، كانوا في مسعاهم جازين على التأثير بالمقطعية التي قام عليها الشعر الغربي بعمامة، وهو شيء غير وارد في هذا المقام، غير أنه ينبغي أن نعيّز الذين اختلفوا بجعل هذا المقطع فرنسياً، كمحمد القاسي⁽¹⁸⁾، وهو شيء غير مثبّر، عن الذين دعوا إلى ما سمّوه بالمقطع الموسيقي⁽¹⁹⁾، فالأولون فصلوا الشعر الشفوي عن ارتباطه بالموسيقى، في حين أن الأواخر ألحوا على ارتباطه بها، فكأنوا بذلك أقرب إلى فهم طبيعته، ولهذا تبه شعراء الملحن فوضعوا أسطحة عروضه، (الشعر التبطي كذلك مرتبط ارتباطاً عضوياً بالموسيقى) هي المبريت ومكسور الجناح والمشتب والسوسي والمزلاوك والذكر⁽²⁰⁾، ومهما يكن من أمر، فإن ورود الشعر الشفوي على وزن العروض العربي، مشروط بوضوحه لقانون اللهجة العربية المسائدة في المحل والخط، ولا هذا أبعد هذا الشعر عربي منظم إلى لهجة أخرى، وبما عرضت إنشاده هذا إلى كسر في عروضه، بذلك أن الشعر الشفوي لا يكون صريح الأعراف إلا مع هذه التجزئات:

- مد غير المحدود.
- تسكين في محل حركة، وذلك وسط بنية الكلمة.
- إكثار من الإقواء من أجل التقفية.
- مد هاء الضمير في المؤنث وفي المذكر: هو ها هي.
- تغيير البنية الصرفية للكلمة.
- همزة الوصل ووصل همزة القطع.
- تسكين الأواخر بدل إعرابها.
- تحول الضميرين هو وهي إلى هو وهي.
- تسكين ضميري الغائب، والتكلم مذكرين ومؤنثين وحظهما التثنية.
- تحريك الكلمات وسط الجمل اعتباراً لا على أساس محله من الإعراب.
- تسكين نون الوقاية فلا تعقبها بـاء التكلم: بيتيني = بيتين.

هذا ولا بأس من استعادة الشعر الشفوي من العروض العربي كان يعتمد الأساليب والأوتار

والفواصل هي تأثير الإيقاع، شريطة أن يتساوى ذلك مع إيقاع الموسيقى، ولا أدل على ذلك من أن هذه تصاحب الحماسي والملاحون والتبطني والزجل.⁽¹⁷⁾

وثاني في النهاية تلك الإشكالية المتروكة المتعلقة بتلقي الشعر الشفوي، ذلك أن هذا الشعر يتلقى عبر التذوق وعبر الموسيقى وعبر الإنشاء وعبر القراءات، فالتذوق بالأبجدية أيا كانت بصيبي هي ترسيخ المحلقة، بنقل الشعر الشفوي من المنطوق إلى المكتوب، مما يعطي قوة التباين ويقلص الحيز الجغرافي لانتشاره، زيادة على ما هي تدويته من الإشكاليات التي سبق لنا ذكرها، ويزداد التذوق إشكالية حين يصبح مزدوجاً، كتابة بالحروف وتوقيفاً بالموسيقى، كذا هو الشأن في بعض أزجال الششوي في الموسيقى الأندلسية، لئلا تكتفي بالحروف ويحطه التوقيف قريباً من مفهوم «التولكرو» إذا صاحبه الرقص، وإغاليا ما يصاحبه، على أن الإيقاعات الموسيقية لها ما يوافقتها من الإيقاعات المروحية في هذا الشعر الشفوي، وهو ما نلاحظه في التكون المغربي، فكل شعر شفوي على إيقاع معين، مرصود له إيقاع موسيقي ملائم له، أما التلقي عبر الإنشاء فيكون في الملتقيات الخاصة (الجنادرية بالنسبة إلى الشعر التبطني) وفي الأساس الإبداعية والثقافية (الملاحون والمسنوني) شريطة ألا يصاحبه الموسيقى، فهذا صاحبه فهو إلى الاختلافية أقرب، وعليه، فإن إنشاء الخالص يتلقاه الخاصة بالتذوقون، والإنشاء الخاص بالموسيقى يتلقاه العامة، وتلقي الإشكالية التي عبر القراءات التي منها القراءة العلة يقوم بها التولجويون والتروبولوجيون وتزجون من ورائها التوصل إلى استنتاج بعض المعطيات المتعلقة بحالة الضروب البدائية، وهنا يتعلق الأمر بالعرض الشفوي الذي تيدعه الميسورية الشعبية لبعض البدائيين في أفريقيا، غير أن من هؤلاء، من تتحكم في ذهنيتها تلك الاستشرافية المرتكزة على فكرة المركزية الأوروبية⁽¹⁸⁾، ومنهم الذين يهمهم العلم فقط لا غير⁽¹⁹⁾، ومنها أيضاً تلك القراءة التحليلية التي قصارها أن تكلمس الأجواب الفنية في النص الشعري الشفوي، فهي على هذا إما توثيقية تتوخى سلامة المقروء، وإما فيلولوجية تتوخى تحقيق وجهة القاري، وإما تحليلية تتوخى البحث عن مظان جمالية، ولا تنأى هذه القراءات إلا عبر أدوات جديدة مستخلصة من العلوم اللسانية والنهج المعاصرة، ومن هذه علم اجتماع اللهجة وعلم اجتماع الثقافة وعلم اجتماع الشعر الشفوي الثنائين، ومن القترضى أن هذه القراءات جميعاً لا تتم صورتها إلا إذا سبقتها موطأت أولى من أهمها ضبط اللهجة التي أدب الشعر الشفوي بها ضبطاً دقيقاً معزواً بالرجوع إلى معاجم متخصصة وبالرجوع إلى كتب علم اللهجات العلم *La dialectologie* ذلك الذي يبحث في مظاهر التقطيع *Supra segmental* وهي مظاهر التبر والتفخيم والجرس والزواجة والتورية والعب بالكلمات والكلام العادي الجاري مجرى المثل في اللهجة الشعبية، وأمل هذا ما يجعل بلاغة الشعر الشفوي تنحو منحى إن كان يتقل مع القصص في المجازات والاستعارات والحسنات، فهو يعتز عليه بكونه شديد العناية بالصورة وبالرمز والأسطورة وبالخرافة⁽²⁰⁾.

منهج مقارنة الشعر الشفوي

تشرح لمقاربة الشعر الشفوي هذه المعطيات الآتية:

Données contrastiques

.. معطيات المقارنة ..

Donées du système de fonctions

.. معطيات نسق الوظائف ..

Données du symbole

.. معطيات الرمز ..

Données de la narration

.. معطيات السرد ..

Substance mythique

.. المادة الأسطورية ..

Le réel effectif

.. الواقع الواقعي ..

Le réel imaginaire

.. الواقع المتخيل ..

.. مقومات الزمان والمكان⁽³⁴⁾ ..

وإذا لوحظ أن هذه المعطيات والمقولات ينصرف بعضها إلى الشكل، (المقارنة ونسق الوظائف والرمز والسرد) وبعضها الآخر ينصرف إلى المضمون، (المادة الأسطورية والواقع الواقعي والواقع المتخيل والزمان والمكان) فإنها جميعا وعلى التوالي تستخلص من نص للشاعر الشفوي ابن لعبون⁽³⁵⁾، نشته فيما يلي:

الشمس قد تحببتم الفناج
منهمم عنديكم ولم الرباع
بالعمر مهر ما ظني تباغ
يوم أنا ميمر وأمري مطاع
نزلت على جلال الرفاع
ما صوت بكيتي يوم الوداع
يا علي مثلما تبرى الفراع
وغلبوني وأنا ظفر شجاع
عنديكم كن هي خدع شجاع
ما تماري بها مثل الشماع
سلواني يا علي ما نستطاع
جامل لو هي من الرضاع
والشماع وبزبيح الشراع
مستطيل ووديان وساع⁽³⁶⁾

١. يا علي صبح بالصوت الرفيع
٢. قل لها المهره انصرا المنيح
٣. تشدري منك كان انك تبع
٤. شافني يا علي قمرأ وربيع
٥. يوم اهلنا واهل مي جميع
٦. ضحكنتي بينهم وأنا رضيع
٧. هم بروني وأنا عودي رضيع
٨. طوعوني وأنا ما كنت أطيع
٩. وجد عيني على ظبي نبيح
١٠. وأنت يا لايحي جملك ضيح
١١. ودي اسلاء والكون القنيع
١٢. شيبنتي وأنا توي رضيع
١٣. دون مي الظبي وأم الوضيع
١٤. وراس ريع دخل هي بطن ريع

معارف الثقافة

تعلي المفاصلة تجرّيس الشكل بالجمع فيه بين التضادين فيما له علاقة بالمجال التعميمي المعبر عنه لعبيراً جسدياً كالضحك والبكاء (البيت ٦)، أو فيما له علاقة بحقيقتين متضادتين، إحداهما ظاهرة وثانيتهما مضمرّة، نقول الظاهرة عكس ما تقول المضمرّة، ذلك أن الضاحك لا يقول ما يقوله الوجه الضحكي وراء (البيت ٥)، أو فيما له علاقة بالعمر حين تتداخل مرحلتان منه أولاهما عكس ثانيتهما بحيث يحل التناظر منهما محل التقدم، كحدوث الشباب والعمر لا يزال هي العنوان (البيت ١٢)، أو فيما له علاقة بالحياة لمتد امتدادين، امتداد قصير المدى وامتداد طويل، كاليوم الذي سرعان ما يولي (البيت ١)، وكالعمر الممتد (البيت ٢)، ومن المفاصلة أحداث الائتلاف بين معنيين هما واحد من حيث الجذر اللغوي، واثنان من حيث الدلالة، ذلك أن أهل الشاعر غير أهل مي، لكنهما اجتماعاً في مكان واحد هو الرفاع (البيت ٥)، ومن المفاصلة أيضاً أحداث الائتلاف بين ذات وذات أخرى وهما مختلفتان من حيث التعلق البيولوجي، عن طريق جعل رمزهما الدلالي واحداً، فالطبي والناقصة مختلفتان شكلاً واثنان رمزاً على شيء واحد هو الصحراء حيث توجدان (البيت ١٢).

معارف نوع الوظائف

يقوم نمق الوظائف على الشخصوس *Personae* الشخصية في النص ما تقاس بها وغيرها، هؤلاء الشخصوس هم على التوالي: الشاعر وأهل وطن ومن واللائم وأهل الشاعر وأهل حبيبته، وعليه، وظيفة الشاعر أن يرسل الشكوى نعتات، ووظيفة علي أن يكون رجع سدي لهذه النعتات، ووظيفة مي أن تكون علة الشكوى، ووظيفة اللايم التشفي. أما أهل الشاعر وأهل الحبيبة فوظيفتهما فيما يلعبان فيه من الإخراج بفعل انتمائهما إلى مجتمع محافظ، يعبر النص عن الشاعر بـ (الشكوى: ٢، ١، ٦، ٧، ٨، ٩، ١١، ١٢)، وبضمير المتكلم الخاص بالرفع (الآبيات: ٥، ٦، ٧، ٨، ١٢)، ويعبر عن مي بالاسم الصريح (الآبيات: ١، ٥، ١٢)، وبالثرة (البيت: ١)، وبضمير المتكلم العائد عليها (البيت: ١٠)، ويعبر عن اللايم بوصفه لائماً (البيت: ١٠)، وبضمير المخاطب لثرت العائد عليه (البيت: ١٠)، وبناء المضارعة الرجاءة إليه (البيت: ١٠)، ويعبر عن أهله وأهلها بهذا اللفظ مضافاً إلى نون الجمع الرجاءة إلى الشاعر، وإلى اسم مي الصريح الدال على أهلها (البيت: ٥)، وبضمير جمع الغائبين العائد عليهم (الآبيات: ٦، ٧، ٨)، هكذا حددت العلاقات التعبيرية التركيبية Relations syntagmatiques وظائف هذه الشخصوس بكونها إلى الجمل الإنشائية كلاً أمراً وإنشاء، وإلى الائتلاف بالمعنى تكليماً ومخاطبةً ولعبة، وهي وظائف وجدت مصداقيتها في البواعث التي كانت وراء هذا النص، بواعث حننها الرواة والشرح.

معطيات البحر

تختلف الأداة المتوصل بها إلى الترميز اختلافاً متعدد فيها يلي:

- الرمز بالتوصيف بما هو بعيد من حيث الدلالة على الموصوف كالكهنة توصف بالصغرا (البيت: ٢)، والصوت بوصف بالرفع أي الجهوري (البيت: ١).
- الرمز باللفظ المعطوف عليه مفرد، كصغرا وربع وهزان للجسمال المضي (البيت: ٤)، ولزمان المؤاني.

الرمز بالمقابلة بين نظامين موجبهما قطري وسالبهما مكتسب كالطاعة والعصيان (البيت: ٨)، والشجاعة والقهر (البيت: ٨)، أو بين نقيضين أحدهما سابق على الآخر، كزمن الشيب وزمن الرضاخ (البيت: ١٢)، أو بين معنى واحد يفرع تأويلها إلى حالتين، حالة أشد من الأخرى، ذلك أن الهزال وهو واحد بالدلالة، يفرع إلى هزال بالذات يضاف إليه الهزال بالظرف هزال الشاعر الذاتي وهزال الحب الغيري (البيت: ٧).

الرمز بالإيهام الناتج من كون المعطوف والمعطوف عليه رغم اختلافهما من حيث الماشي. إلا أنهما مؤلفان من حيث تلك القرابة التي جمعتهما الشاعر في رحابها، ذلك أن أهل الشاعر وأهل مي إن افتروا نمياً فقد اجتمعا زماناً ومكاناً (البيت: ٥).

الرمز بالإيهام حين يلمسرف الضمير إلى معانٍ لا يدري من هو صاحبها فتعبر. ذلك أن كاف الخطاب وهو فعل من ألائته على التأويل أو على التكوير يمكن أن يعود على علي كما يمكن أن يعود على مي (البيت: ٢)، فإذا عاد على علي فإنه يضيف إلى وظيفته وظيفة أخرى فيصبح لسان الشاعر وقد كان محاوراً له فقط. وإذا عاد على مي فيسبكون ذلك خادماً لسباق السرد ومتلقاً مع نسق وظيفتها.

الرمز التزييني وتعني به décor ما أي جعل الرمز أداة تزيينية للمرسوم إليه، إذ إن الصعراء يرمز إليها بما فيها من حيوان يعتبر زينة لها، فالناقة والطير والشعالب ليست بالنسبة إلى الصعراء غير زينة لها، كما أن البحر زينه الأشعة التي يرمز إليه بها (البيت: ١٢).

معطيات السرد

تحدد معطيات السرد بالسارد الذي هو الشاعر، وبمسرد له ظاهر هو علي، وبمسرد له شبه مضمرة هو مي من جهة، وهو اللابم من جهة أخرى. غير أن السرد هنا وهو عبارة عن وحدات Sequences غير مترابطة، لا يمكن إلا أن يؤخذ من خارج النص وهو ما يستفاد من الروايات التي دار الخلاف فيها بين رواة النص وشراحه^{٣٧}، ومؤداً أن ما كانت ترفض في معزل غنائي مقلدة الوجه، رأى الشاعر لكي يرى وجهها الصبوح أن يقلب منها على لسان علي أن تبيعه

الشعر العاطفي المعاصر

فناصها، وكان هذا ما فجر لوعته التي تمطط عنها بالقي أبيات القصيدة، لوعة تعكس المدى العميق الفاصل بينه وبين مي زماتنا ومكاننا وتقائده وأعرافنا (الأبيات: ١، ٦، ٧، ١٢)، وهنا لابد من البحث عن الملائق السردية الجامعة بين السارد والسرد له أيا كان ظاهرا أو شبه مضمرا، هذه الملائق شكلية تلتصق في أساليب النداء والأمر والخطاب المباشر والالتفات بتغيير الضمائر والتقطيع Décapage ما الذي لا يسير لأخطا ولا عموديا بالأحداث بحيث يكون شاعرها منطوقا له بداية وتداول ونهاية، ثم إن هذه الملائق تكون مضمونية بالاستبطان "Introspection" حين يرجع الشاعر إلى الشكوى متأملا حالته الوجدانية وما عراها من شوق وإحباط.

معطيات الأسطورة

ومع أن هذا النص الشعري الشفوي لا يشي بحضور الأسطورة فيه مهما كان نوعها، فإنه يؤسطر شطووسه Personnages الرئيسية، أي يجعل منها تعالج قدرة على اختراق شمووسها الجسدي والروحي والتفسي، وكأنها شخص واحد، شريطة أن يطلق هذا الاختراق من الشخصية الرئيسة في النص ويصير مفعوله هي باقي الشخصيات الأخرى، ذلك أن جسد الشاعر يعكس وجود الفعل الناجمة عن هذا روحه وفلق نفسه، فتؤثر وجود الفعل هذه في علي وهي مي، في جسد هبة وروح هبة ونفس هبة، حتى لكان هؤلاء الثلاثة توحدوا بالتأصيع، لكن الرغبة الناجمة عن وجود الفعل هذه غير مشبعة بسبب ما تنطلق عليه عبارة: «اللااستقرار الروحي Normadisme spirituel» ماء الذي تولد فيه شكوى دائمة تفرغ حملتها على كل هؤلاء جميعا، لا يفلت من هذه الشكوى غير اللايم باعتباره الشخص المتسبب فيها، وتغير أهل الشاعر وأهل مي لأنهم محجوبون عنها، هكذا تصبح الأسطورة حالة واحدة ذات أضلاع ثلاثة.

معطيات الواقع المواقفي

لستأخذ معطيات الواقع الواقعي بصفة جزئية من محيط النص هذا، وبصفة كلية من خارج محيطه غير الرواة والشراح، فقد استقينا من محيط النص أن حيز الحكاية ذو طبيعة صحراوية جدها وصف المكان (البيت: ١٤)، كما جدها ما وجدناه من أثر جاهلي ظاهري تجلى في الإشارة إلى اللايم وإلى من تبت إليه الشكوى، وإلى بعد الشقة الفاصلة بين الشاعر ومي، وإلى إقامة سمر غنائي يسمح باللقاء بين المحبين، أما ما استقنناه من خارج النص^(١٢) فهو أن زمن الحدث هو زمان القوس لاستبطان اللؤلؤ السابق على زمن ظهور النقط، كذلك استقينا أن الحدث هذا وقع في مجتمع محافظ، وقبله لا يسمح بفهم علاقة حب بين ذكر وأنثى إلا من وراء حجاب (البيت: ٥).

مخطوطات الواقع الختيل

يتجلى الواقع الختيل في علي وهي في علي صورتين: صورة استحضار شخص غير واقعي بالشخص وبالأسم، وصورة استحضار آخر واقعي بالشخص غير واقعي بالأسم. فعلي مخطيل اسما ومسمى، وفي واقعية شخصيا مخطيلة اسما، على أن كلنا الصفتين الواقعي والختيل. تتداخلان إلى حد اندماج الواقعي في الختيل وتكوين واقع واحد منهما معا، فإذا كان علي واقعا مخطيلا فهو وسيلة يتوصل بها إلى واقع واقعي هو في، لذا فإن هذا الواقع المزيج. يبدو وسيطا وقصير النفس والمسافة في بعده المخطيل. على عكسه في بعده الواقعي حيث هو غاية في ذاته إذ يبدو معناه النفس والمسافة.

البحث والنتائج

يعكس النص هذا أنواعا من الزمان: منها التجرد كائنات والعمر ينسب الأول منهما إلى ذات معينة هي في، وينسب الثاني منهما إلى ذات مبهمة (البهتان: ٢، ٣)، ومنها الزمان الطلعي المحدود وهو اليوم الذي إن كان جامعاً بين الليل والنهار فهو لا يتصرف إلا للهار حيث يتحقق الحدث المراد تاريخه (الآيات: ٤، ٥، ٦)، ومنها الزمان المرحلي المحدد بمراحلتين من مراحل العيش، وهما مرحلتا الرضا والشبه ظاهرتين على الذات بشكل معكوس يجعل البداية في النهاية (البيت: ١٢).

أما المكان فتمتد الرموز إليه بلوازمه، ذلك أنه يرمز إلى الصحراء بلوازمها التي هي النوق والطباء والتعاليب، كما يرمز إلى البحر ببعض لوازمه كالسفن الشراعية، وعليه فالرموز هذه تشير ضمنا إلى دولة البحرين تكونها جامعة بين الصحراء والبحر (البيت: ١٢)، ومنه المكان المبهج لدلائله على مطلق مكان بالتكثير: وديان تتسع وأطرى تضيق (البيت: ١٤)، ومنه المكان المعين العالي بوصفه مطلا على مكان منطفض (البيت: ٥)، ومنه المكان المعين بوصفه اسم مدينة في البحرين هي «الرفاج» فهو إذن Toponymic (البيت: ٥)، ومنه المكان الكلي Courtois أي الكون لا بوصفه المادي ولكن بوصفه القلبي (البيت: ١١).

والخلاصة أن هذه المعطيات الراجعة إلى الضمور تستهدف تحويل الشخصيات جميعها من مجموعة حيوات مختلفة المنازع إلى حالة واحدة أطرافها الجسدي والروحي والتفسي. وهذا ما يعني به الأسطورة التي تتكون من هؤلاء الشخصيات كلهم من أجل أن يصوغ بهم صورة لوجهي الواقع المتحرك في إطار زمان ومكان لهما مواصفات خاصة تناسب الحالة التي اتوا إليها بسبب أسطورتهم.

على أننا ولعلنا في نفس ما أخذناه على الذين درسوا اللغوي بأدوات يدرس بها التفصيح، ألم نلن في دراستنا لشكل هذا النص كثيرا من وجوه دراسة شكل الفصحى؟ عذرنا في ذلك

عدم وجود أجرومية عامة وخاصة لدراسة اللهجي بأدوات هي اقرب منه إلى فهمه، أما ما هو موجود من هذه الأجرومية فإنه لا ينطبق إلا على لهجات اللغات الغربية، ويوصفه بالدلالة لا يصبح تنبيه عند مقارنة الشعر الشفوي العربي لأن منيته غير مثبت هذا الشعر، ويوم توجد الأجرومية هذه مستخلصة من جميع أنواع اللهجات العربية الحالية، فإننا نستطيع أن نركز إلى دراسة الشعر الشفوي نحواً وسرفاً وصوتاً وبلاغة وإيقاعاً بأدوات غير أدوات دراسة الشعر المصنوع، والذي نجعلنا لقول مثل ما قلناه هو شعورنا بأن ما نتجنا إليه من أدوات لا يفي بالفرض المطلوب، لذلك قلنا هو إلا تقريبي، على أن الفرض ما استطعنا الوصول إليه هو أن إيقاع الشعر الشفوي خاضع لعام الخوض للمقطع الموسيقي⁽³⁾.



- 1- ملحق ابن عيون، الدعوة لمصاحبة له، الكويت، 17 - 20 - 1997/10، مؤسسة جازقا عبد العزيز سعود الباحثين للإبداع الشعري.
- 2- النظر، Paul Zampieri, "Introduction a la Poésie orale", Paris, 1983, éd.Sesel, والنظر، Thomas A.Hale, Gristland novelists, U.S.A, 1998, University of Florida, Rosenman for African Literature orally, History and Society, Pp. ومناقشة الفصل الذي عنوانه Studies, Grain ville, 160-177.
- 3- النظر، كلود لوفي، شعرون، «الفكر العربي»، بيروت، 1981، تر: نظير جاعل، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر، ص 194، 199. والنظر كذلك الأصل الفرنسي، Paris, 1962, éd.Plon pp. 178-253. إننا نفضل ترجمة كلمة Sauvage بالمعشوي لا بالبري.
- 4- النظر، رضا محسن القزويني، «الفنون الشعرية عبر العصور»، بغداد، 1997، حزيران، والنظر أيضا، صلي الدين الحلبي، «المعاني المعاني والرخس العالي»، القاهرة، 1981، نج: حسين نصار، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ص 4-199. والنظر كذلك، علي الدين بن حجة الحموي، «بلوغ الأمل في فن الزجل»، دمشق، 1991، نج: رضا محسن القزويني، وزارة الثقافة والإعلام القوي، ص 129، 117.
- 5- ابن مقفون، «القصيدة»، القاهرة، د. ف. ط. مكتبة الخاروجة، ص 847، 848.
- 6- النظر، F. Coriense, "Dramatica, metrics, y texto de la Comediana hispana sobre de Alon Quixote", Madrid, 1983, éd. Instituto Arabe de cultura, القاهرة، 1987، مطبعة النهضة، ص 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 10، 11، 12، 13، 14، 15، 16، 17، 18، 19، 20، 21، 22، 23، 24، 25، 26، 27، 28، 29، 30، 31، 32، 33، 34، 35، 36، 37، 38، 39، 40، 41، 42، 43، 44، 45، 46، 47، 48، 49، 50، 51، 52، 53، 54، 55، 56، 57، 58، 59، 60، 61، 62، 63، 64، 65، 66، 67، 68، 69، 70، 71، 72، 73، 74، 75، 76، 77، 78، 79، 80، 81، 82، 83، 84، 85، 86، 87، 88، 89، 90، 91، 92، 93، 94، 95، 96، 97، 98، 99، 100، 101، 102، 103، 104، 105، 106، 107، 108، 109، 110، 111، 112، 113، 114، 115، 116، 117، 118، 119، 120، 121، 122، 123، 124، 125، 126، 127، 128، 129، 130، 131، 132، 133، 134، 135، 136، 137، 138، 139، 140، 141، 142، 143، 144، 145، 146، 147، 148، 149، 150، 151، 152، 153، 154، 155، 156، 157، 158، 159، 160، 161، 162، 163، 164، 165، 166، 167، 168، 169، 170، 171، 172، 173، 174، 175، 176، 177، 178، 179، 180، 181، 182، 183، 184، 185، 186، 187، 188، 189، 190، 191، 192، 193، 194، 195، 196، 197، 198، 199، 200، 201، 202، 203، 204، 205، 206، 207، 208، 209، 210، 211، 212، 213، 214، 215، 216، 217، 218، 219، 220، 221، 222، 223، 224، 225، 226، 227، 228، 229، 230، 231، 232، 233، 234، 235، 236، 237، 238، 239، 240، 241، 242، 243، 244، 245، 246، 247، 248، 249، 250، 251، 252، 253، 254، 255، 256، 257، 258، 259، 260، 261، 262، 263، 264، 265، 266، 267، 268، 269، 270، 271، 272، 273، 274، 275، 276، 277، 278، 279، 280، 281، 282، 283، 284، 285، 286، 287، 288، 289، 290، 291، 292، 293، 294، 295، 296، 297، 298، 299، 300، 301، 302، 303، 304، 305، 306، 307، 308، 309، 310، 311، 312، 313، 314، 315، 316، 317، 318، 319، 320، 321، 322، 323، 324، 325، 326، 327، 328، 329، 330، 331، 332، 333، 334، 335، 336، 337، 338، 339، 340، 341، 342، 343، 344، 345، 346، 347، 348، 349، 350، 351، 352، 353، 354، 355، 356، 357، 358، 359، 360، 361، 362، 363، 364، 365، 366، 367، 368، 369، 370، 371، 372، 373، 374، 375، 376، 377، 378، 379، 380، 381، 382، 383، 384، 385، 386، 387، 388، 389، 390، 391، 392، 393، 394، 395، 396، 397، 398، 399، 400، 401، 402، 403، 404، 405، 406، 407، 408، 409، 410، 411، 412، 413، 414، 415، 416، 417، 418، 419، 420، 421، 422، 423، 424، 425، 426، 427، 428، 429، 430، 431، 432، 433، 434، 435، 436، 437، 438، 439، 440، 441، 442، 443، 444، 445، 446، 447، 448، 449، 450، 451، 452، 453، 454، 455، 456، 457، 458، 459، 460، 461، 462، 463، 464، 465، 466، 467، 468، 469، 470، 471، 472، 473، 474، 475، 476، 477، 478، 479، 480، 481، 482، 483، 484، 485، 486، 487، 488، 489، 490، 491، 492، 493، 494، 495، 496، 497، 498، 499، 500، 501، 502، 503، 504، 505، 506، 507، 508، 509، 510، 511، 512، 513، 514، 515، 516، 517، 518، 519، 520، 521، 522، 523، 524، 525، 526، 527، 528، 529، 530، 531، 532، 533، 534، 535، 536، 537، 538، 539، 540، 541، 542، 543، 544، 545، 546، 547، 548، 549، 550، 551، 552، 553، 554، 555، 556، 557، 558، 559، 560، 561، 562، 563، 564، 565، 566، 567، 568، 569، 570، 571، 572، 573، 574، 575، 576، 577، 578، 579، 580، 581، 582، 583، 584، 585، 586، 587، 588، 589، 590، 591، 592، 593، 594، 595، 596، 597، 598، 599، 600، 601، 602، 603، 604، 605، 606، 607، 608، 609، 610، 611، 612، 613، 614، 615، 616، 617، 618، 619، 620، 621، 622، 623، 624، 625، 626، 627، 628، 629، 630، 631، 632، 633، 634، 635، 636، 637، 638، 639، 640، 641، 642، 643، 644، 645، 646، 647، 648، 649، 650، 651، 652، 653، 654، 655، 656، 657، 658، 659، 660، 661، 662، 663، 664، 665، 666، 667، 668، 669، 670، 671، 672، 673، 674، 675، 676، 677، 678، 679، 680، 681، 682، 683، 684، 685، 686، 687، 688، 689، 690، 691، 692، 693، 694، 695، 696، 697، 698، 699، 700، 701، 702، 703، 704، 705، 706، 707، 708، 709، 710، 711، 712، 713، 714، 715، 716، 717، 718، 719، 720، 721، 722، 723، 724، 725، 726، 727، 728، 729، 730، 731، 732، 733، 734، 735، 736، 737، 738، 739، 740، 741، 742، 743، 744، 745، 746، 747، 748، 749، 750، 751، 752، 753، 754، 755، 756، 757، 758، 759، 760، 761، 762، 763، 764، 765، 766، 767، 768، 769، 770، 771، 772، 773، 774، 775، 776، 777، 778، 779، 780، 781، 782، 783، 784، 785، 786، 787، 788، 789، 790، 791، 792، 793، 794، 795، 796، 797، 798، 799، 800، 801، 802، 803، 804، 805، 806، 807، 808، 809، 810، 811، 812، 813، 814، 815، 816، 817، 818، 819، 820، 821، 822، 823، 824، 825، 826، 827، 828، 829، 830، 831، 832، 833، 834، 835، 836، 837، 838، 839، 840، 841، 842، 843، 844، 845، 846، 847، 848، 849، 850، 851، 852، 853، 854، 855، 856، 857، 858، 859، 860، 861، 862، 863، 864، 865، 866، 867، 868، 869، 870، 871، 872، 873، 874، 875، 876، 877، 878، 879، 880، 881، 882، 883، 884، 885، 886، 887، 888، 889، 890، 891، 892، 893، 894، 895، 896، 897، 898، 899، 900، 901، 902، 903، 904، 905، 906، 907، 908، 909، 910، 911، 912، 913، 914، 915، 916، 917، 918، 919، 920، 921، 922، 923، 924، 925، 926، 927، 928، 929، 930، 931، 932، 933، 934، 935، 936، 937، 938، 939، 940، 941، 942، 943، 944، 945، 946، 947، 948، 949، 950، 951، 952، 953، 954، 955، 956، 957، 958، 959، 960، 961، 962، 963، 964، 965، 966، 967، 968، 969، 970، 971، 972، 973، 974، 975، 976، 977، 978، 979، 980، 981، 982، 983، 984، 985، 986، 987، 988، 989، 990، 991، 992، 993، 994، 995، 996، 997، 998، 999، 1000.

- لا بد من إهداء تحفظاتي لعدم إتقاني باللغة العربية في الطلوع. ولكننا ساهرت الطريقة التي كتب بها في المصدر المذكور.
- المصدر نفسه.
- انظر: محمد المبراهيمي، «إيقاعية الشعر العربي»، مقالة نشرت في مجلة العلوم الإنسانية التي تصدر من جامعة البحرين، ج 1، ص 1، شتاء 1996، ص 297 - 267.

36

37



النقد التشكيكي العربي

(واقعه، أمّاه، طموحه)

د. ناصر إبراهيم عريه النقد

أ. هاتح بن هاجر*

ملخص

من أين تبدأ الحديث عن النقد التشكيكي العربي؟ عن النقد وعلاقته بالفن التشكيكي العربي؟ قبل هذا فعل نقدي تجاه الفن التشكيكي العربي؟ وهل هناك نقاد يمكن الحديث عن تجاربهم حتى نطرح أسئلة كهذه؟

النقد فنقد النقد، أسئلة ليست سهلة إذا ما ارتبطت بحقل جنواضي واسع الرقعة (العالم العربي) وبمؤثرات مختلفة أعمدها الاستعمار والثنائيات الثقافية لجموعة البلدان العربية، من ذلك أهمية هذه القانون وأهمية الميزانيات المرسودة لها، وما إلى ذلك من المحطات بالإنتاج التشكيكي وما يترتب عليه من خطاب مختلف ومتنوع.

في مجتمع ثنيه فيه الآن أكثر من العين ويشتغل فيه اللسان أكثر من اليدين، في مجتمع شغوف باللقوط يهتز على وقع المنطوق، ما الذي سيحدث لو أن العين أنصتت أو أن الجسم اهتزت والحواس استغفرت جميعها لوقع مشهد أو لوحة أو جدارية؟ إن الثقافة العربية ثقافة مشاهدة وكتابة⁽¹⁾، ثقافة الكلام واللغة عموماً، بيد أن الزمان زمن الصورة وزمن البث والتقنيات المساحية والفضائية للتقيل والإثراء.

إننا عائدون إلى مجابهة سؤال موقع القانون التشكيكي في الثقافة العربية، وموقع النقد في المعارسة التشكيكية قبل كل شيء، ومنه مسألة النقد من وجهات نظر متعددة⁽²⁾.

معرفة اجتماعية سيكولوجية، منهجية وأيديولوجية. ولأننا ندعي الإلمام الكامل بكل ما يصدر حول القانون التشكيكي العربي من مجالات وحوليات وكتابات وتقديرات لمعارض أو برامج تلفزيونية، رغم توافر القنوات الفضائية، ولكننا نحاول هنا من منطلق جس نبض العديد

القدم العتيق العتيق

من النصوص الثقوية لدينا والتي نتابعها على أعمدة الصحف أو أثناء زيارتنا للبلدان العربية، أو من خلال ما يتيسر من كتب منشورة.

ولقد أنشأ رغبة الوطن العربي وانعدام التواصل العميق في مستوى تبادل الخبرات والتجارب والكفايات بشكلان فجا عميقا لا يستهان به في محاولة صياغة خطاب حول النقد التشكيلي العربي بصورة أكثر وضوحا وأدق تفاسيل، فبالإضافة إلى انعدام حواريات مختصة ومستمرة وضعف المهرجانات والمقتنيات تلحظ غياب الهياكل العامة على التهورس بقطاع النقد التشكيلي، كما نلاحظ تقصضا في نشاط الاتحادات الفنانين التشكيليين العرب، وقلة المناهج المختصة بالتجارب العربية الحديثة، ونشأت في مجهودات التشكيليين والنقاد، أما الأمر الذي جعل هذه الظاهرة مستفحلة فهو تهميش السياسات الثقافية العربية لكل ما هو بصري. هذا ما جعل من وضعية النقد التشكيلي العربي وضعية حرجية غير سليمة نرى لا نقول معقدة. ونحن هنا نتطرق إلى تشخيص واقع النقد العربي من خلال مسأله: سؤال الوضع، كيف هو؟ سؤال الموضع والمصطلح: سؤال الخلفية الفكرية والسياسية، سؤال السبل والوسائل، دون فصل ذلك عن الواقع التشكيلي العربي وعن الواقع الإعلامي العربي وعن الإطار الثقافي العام⁽¹⁾. ونستشهد هنا بما جاء في ورقة عمل نبذة فضاءا الأبداع والهوية القومية المتعددة بأغادير سنة 1989 بالغرب، حيث يقول الدكتور أهلية: «... فإنه يمكن القول بأن الفنون التشكيلية العربية تعاني كذلك من مشكلة اعتراف أقل النية الفكرية العربية، فهذه الفنون بالرغم من مرور عقود كثيرة على دخولها إلى المجال الثقافي العربي فإنها ما زالت تبحث عن شرعية فعلية تسمح لها بالانتقال والتفاعل والتداول»⁽²⁾.

وإذا فإنا الآن أمام تخصص علاقة الفن التشكيلي بالنقد مباشرة من خلال وضع الفن التشكيلي في السياق الثقافي العام، كما أننا أمام علاقة النقد بالإعلام، وأخيرا مشاكل هذا النقد وقضايا التسليمة كالمصطلحات المؤسسات والهياكل، حتى النشاطات المنهج والعواقب...

أولا: في أهمية النقد: النقد بوصفه إجراء وبوصفه ضرورة

ما من شك في أن للنقد أهمية تماما مثل أهمية التطوير، فليس للفنون أن تتطور إيجابيا إلا بتطور نقدها ويتقدم وسائله. ذلك أنه

مرحلة لازمة للعمل التشكيلي مثل لزمها الإبداع عامة، فالقصيدة لا تلقى عند حدود المبدع لها إلا أنها تتجاوز ذلك بكثير. النقد هو الكفيل بإعادة صياغتها إلى خطابات عديدة متخلفة ومتأنفة ليحصل منها كائنات حيا، النقد رنة للإبداع ونهض لتقييم الجمالية.

إن النقد بما هو قراءة تقوم على التفكير والبناء (Syntax/Synthesis) ليس إلا صياغة متجددة للإبداع، من هنا تتألى ضرورة النقد، إذ لا يمكنه أن يكون حكما معياريا يسند الأرقام

فيخرج من شأن تجرية ويحط من شأن تجرية أخرى متعللاً بأبعاد رمزية أو إيديولوجية أو عاطفية. يقول الدكتور الحبيب بيده،⁽¹⁴⁾ (يكون للنقد أهداف تخطف جوهرها عن التوجيه، فينتقل بالأثر ليعطيها أبعاداً جديدة ويفتح للفنان أبواباً إبداعية جديدة ويمرّقه بحقائق تكون موازية لعمله الإبداعي ويدفعه إلى التجديد، وفي هذه الحالة يخالف الناقد المقاييس الجمالية في النقد ويدفع بالفنان في طريق مفتوح نحو مزيد من التجاوز ومزيد من الانعتاق... فهو في هذه الحالة خالق جديد لقيم جديدة شأنه شأن الفنان المبدع لهذه القيم).

وعليه فإن الناقد أن يكون محايداً ولا منحازاً، حيث إنه سيكون قادراً له نقادته مثل ما للفنان المبدع من ثقافة وتكوين، وعليه فإن عملية النقد ليست سوى تقابل بين تكوينين وثقافتين يمكنهما التكافؤ أو التخالف. هذا في حد ذاته كسب يدهي للإبداع والنقد بما أن الاختلاف ضرورة جوهريّة لديمومية الفعل. ونحن في حاجة ماسة إلى النقد بوصفه أداة تجاوزية لا تقف عند حدود التقسيم والتطبيق والوصف، ولا عند حدود التحليل والتقديم والتشريح، فمعهما بلغ الناقد من مراتب العلم بطون التركيب والصياغة والتكوين والحياتية والملاصق والحوامل والقوامل الكثيرة المتكاثرة في صلبه الإبداع التشكيلي، لابد له من رؤية ومن ذاتية ومن شاعرية وحس منبسط يستكمل به التحليل كما ينبغي إلى إبداع النص النقدي لئلا ومواصلة للعمل التشكيلي، وتطوراً للمفاهيم والرؤى، وإنتاجاً لقيم جديدة، فانقاد ليس عالم تاريخ أو مؤرخاً، وليس بالفيلسوف، فيمكن من الجمالية ومجاوزتها وتفرصاتها، وليس كذلك صحراراً بارعاً في التطبيق والوصف، الناقد هو المبدع بعداً هو شعوري واسع ومنفتح يحدوه التقبل، ورائي يحركه الصمي نحو استدراج الآتي ورفع رايته.

ويمكننا أن نعود هنا إلى ما صرح به الناقد عبدالرؤف شمعون في مقاله (إشكالية النقد والناقد صفحة 165) من كتاب حوار الفن التشكيلي قاتلاً:⁽¹⁵⁾ «أنا أعني أهمية أن يدرك الفنان ما يكتبه الناقد كناسيس لواقع نقدي يتطور بالممارسة والتفاعل والحوار».

وهذا الطرح ينأسس على رغبة في فهم جدي للنقد، ذلك أن الثقافة العربية مازالت ترفض جدية النقد وجدواه في ظل تسرب المصالح وغلوها على الذي يجب.

ثانياً: في توحية الناقد: إطلالة على الملامح نقد

يجد المصنف للمدونة النقدية العربية في الفن التشكيلي نوصيات عديدة من الخطاب حول وفي الإبداع التشكيلي، والعل

أهم ما يستخلص القاري لهذه المدونة (جرائد، مجلات، كتب...) هو تهميش وسائل الإعلام لهذا القطاع مقارنة بالإعلام الأدبي والمسموعي والمسمعي، فزعم تشابه وضع المسرح والمسمعا والفنون التشكيلية في علاقتها بالنقد والإعلام فإن وضع الفن التشكيلي أشدّ إلزاماً.

النقد الأدبي المعاصر

ويرجع الدكتور بيده أزمات الفن التشكيلي العربي إلى تأزم وضع النقد، حيث يقول: «أنا اعتقد أن أزمة النقد في العالم العربي هي التي كانت وراء أزمة الفن التشكيلي. صحيح أن النقد يأتي بعد الإبداع ولكن له دور خطير على مسيرة الإبداع»^(٢).

وإذا ما عدنا إلى المدونة النقدية العربية نجدتها ضئيلة مقارنة وحجم البلدان العربية. ذلك أن أهم ظاهرة هي غياب حيوية أو فصلية عربية تعنى بالفن التشكيلي تصدر باستمرار في شكل جيد. ماعدا تجربة فنون عربية التي أشرف عليها الشاعر الراحل بلند الحيدري أو الحياة التشكيلية السورية التي لا توزع بالشكل الجيد على المستوى العربي، كما لا تطبع بتقنيات تحترم الفن البصري، علما بأن تجربة مؤسسة «مجلة فنون» لم تستمر طويلا حيث صدر منها ٢ أعداد (أشوان مزدوجان ترأس تحريرهما فتحي الكواثي) وأخيرا ظهرت عين المصرية يرأس تحريرها الشاعر المصري عبدالمعطي حجازي. ولواجه صعوبات عديدة في النشر والتوزيع.

بهذا نلاحظ أن ضيق أفق النشر والتوزيع كان حاجزا دون انتشار النص العربي في الفنون التشكيلية، ويبقى الفرصة الوحيدة للنقاد في تخصيص أعداد الفن التشكيلي من طرف المجلات الفكرية والمعرفية التي لا تخلو من توجهات أيديولوجية أو تيمية بعينها، مما يجعل أمثلتها نوعية مؤطرة بالأساس وغير شمولية حرة. (عدد الوحدة ٥٩٥٨ و ٧٠ - ٢١ يسيطر عليها النفس القومي المزدوج).

هذا في مستوى الصراعات والمجالات، أما في مستوى الكتب فإن نشر الكتب النقدية والبحوث الجامعية بالكاد يكون موجودة. أولا لارتفاع تكلفة النشر وثانيا لغياب دعم أصحاب دور النشر للكتب الفنية، لما تخلفه طبيعتها من مناعب مالية ومتابعة تقنية، الشيء الذي ترك العديد من الأبحاث على رفوف المكتبات الجامعية مرفونة بلغة عربية أو بلغة أجنبية لم يتم نشرها أو ترجمتها^(٣). وإذا ما توفرت الكتب فهي الغالب ما تكون في نسخ قليلة العدد لا توزع على كامل البلاد العربية، أو هي طبعة رديئة تضرر بالعمل الفني أكثر مما تفادته. أما في الجانب الآخر من المعادلة نجد النصوص المنشورة في الصحف المحلية والإقليمية متبعة بالقصر من حيث المادة في حجمها، وبالسرعة والتوجه الإعلامي الترفي في سياقاتها، تعلق أكثر مما تحلل أو تنقد، وهو أمر راجع للأسباب التالية:

- ١- وجودها في صفحات ثقافية جامدة طابعها بالنوراني ترتشي الإلزام أكثر من التخصص.
- ٢- يقتصر الأمر على مقالة أو اثنين كل أسبوع لكثرة المواد الأخرى والقلة النقد والمعارض ونسبة الجيد منها.
- ٣- يسعى أغلب المحررين خلف ملء الصفحة بالمادة أكثر من التثبت فيها وهي أهميتها.
- ٤- أغلب من يكتب عن الفن التشكيلي غير مختص فهو إما محرز عادي أو شاعر أو قاص أو أديب أو متطفل كتب نصه هكذا تباعا ونشره دون ضوابط أو مقاييس.

٥- التحيز أغلب الشروطين على الصفحات الثقافية إلى تغطية النشاطات الأدبية والموسيقية للفرج، أولاً قصد ضمان ترويج التجربة أو المجلة، وثانياً ترك مساحة الفن التشكيلي للصدفة أو للمزاجية الشخصية وللمبادرة الفردية.

هذه الحالة جعلت من ميدان النقد التشكيلي ميداناً شبه هامشي، يتسرب إليه كل من هب ودب، فاستقالة المختص وتوقع فئة من التشكيليين وابتناءهم عن الحركة الثقافية عامة وتجنب التفاعل مع مختلف الأجناس الفنية والأدبية عمقت الفجوة بين الفن التشكيلي والنقد الحق.^(٩)

ذلك أن النص المتوفر على مستوى متابعة الفنون التشكيلية نص لا نقدي ولا يلتزم بالعمل التشكيلي كمنطلق في العمق، حيث إنه: «يسلك الطريق القثوي الحافل بكل ما كتب وأرخ عن سيرة الفنان فيعطي بذلك صفة القطع والجزم للوثيقة التاريخية والتكثيفية، وهو يكرر أو يخلخل مقولات النقاد الآخرين فيقع في دائرة مغلفة من الأخطاء البوروية والنقولة من سند إلى آخر دون ضبط أو تمحيص». في هذا الطراز الشاسع من النقد تغرق في وابل من التراكمات التحية سواء الأيديولوجية منها أو التاريخية، الاجتماعية، الميكولوجية، الرمزية، أو الأدبية، وكثيراً ما يكون العمل الفني نقاد الثقافة الطوبوية حين يخلت من انعكاسات السيرة الذاتية والهموم الشخصية، ويتجاوز **الأزمات الاجتماعية** المعارضة، وتقري الناقد الإثارة البيوغرافية التي يفرزها علاج من الفنانين المعاقين أو المصابين منهم بالعصاب أو بمرض الأدلية، حسب تعبير الدكتور أحمد بركات من طرابلس.

وإذا فالتقصير في غالبها لا يقتصر بالنقد جداً هو جعل يشمل المعرفي والإبداع معاً، إنها نصوص مهاجرة^(١٠)، إلا ما ندر، فالكتابة عن الفنون التشكيلية تشكو من العديد من التقائص:

١- ضيق مجال النشر والتوزيع.

٢- مزاجية النصوص للشهرة، فهي معادية للرموز المصدرة (إعلامياً، تكون طعناً عاطفياً تكون إما مع أو ضد، وكان النقد ضرورة مطلوبة لا معرفية.

٣- انحصار العازل للتجربة عن السياق التاريخي والثقافي والأيديولوجي للمؤسسة الاجتماعية المتنسب إليها.

٤- تمزق ظواهر التنافس للمصنف والمجلات، غالبها لا تعدم المجال البتة بقدر ما تلتذت منه.

٥- سيطرة البعد الأيديولوجي المضاف للعمل التشكيلي والمعرف لقرائته.

٦- الاعتماد على الترجمة الباصرة كالميكولوجيا وعلم الاجتماع والتاريخ والرمزية الأدبية، وتطبيق المقولات بإسقاطها دون تعمق أو دراسة.

٧- قلة اطلاع المصنف هذه النصوص على تجارب وعلى تاريخ الفن وحاضره، وعلى التقنيات مع ضيق معارفهم ومحدودية فهمهم وتملكهم.

المصطلح العام

إن النزوع نحو المعيارية والأحكام الجاهزة وإطلاق المصطلحات الفجة والفضفاضة من باب الشفطنة القوية دون موجب.

هذه النقائص ليست إلا وليدة عوامل عديدة:

أولاً: افتقارنا إلى تقاليد نقدية وتمثلنا للتأخر على أساس أنه منطقة أو عصا، وقوله قطعي وحكمه نافذ⁽¹⁾.

ثانياً: غياب هياكل النقد مثل جمعية نقد أو رابطة النقد تبحث المسائل وتؤطرها في جميع البلاد العربية.

ثالثاً: تخلي المختصين من المدارس ومن الجامعيين عن مباشرة هذا الفعل وتمسكهم منه.

رابعاً: عدم اهتمام وسائل الإعلام بالنقد وعدم إيلائه الأهمية المادية والعنوية المرجوة.

ثالثاً: مسألة المصطلح

يعتبر الإقرار بافتقار اللغة العربية للعديد من المصطلحات التي

تهد مجال الفنون التشكيلية أمراً بديهياً. فالمصطلح أو اللفظ لا يطلق

على الشيء إلا من خلال جوهره لتصبح وثليتها دالاً على ما يتحدد به، لذلك يظهر في البيئة المنتجة للشيء، داخل حيز اجتماعي وتاريخي، أو انتقل فيما إبداعي مخصص.

كثيراً ما نجد العديد من الأخطاء المنطوق على تعبير تشكيلي لا تتوافق معه البيئة ولا تعكسه أيضاً. فوسائل الإعلام لا تحرص الألفاظ التي تستخدمها بل وليس لها أي مرتكزات لتفطن منها

لتجديد المصطلحات، صحيح أن ديلاكروا لم يسم نفسه رومانطقيا، وكوريبي لم يختار لفظ واقع، وكذلك ساتيس وزملائه من المعارضين في صالون الخريف 1903 لم يخطروا على بالهم لفظ

وحشيون. غير أن هذه المصطلحات مثلها مثل التكعيبية والسمريالية لها مرجعيات من الضوابط والقوانين والتقنيات والأفكار في الغرب، بينما يسعى المستعمل العربي لهذه المصطلحات إلى

إطلاقها جزأها دون تحرير، أو علم بها خاصة في الأوساط الصحفية والأدبية، إننا إذا لمهتس للمصطلح، وإذا نقد أدبي معنوي أكثر منه حفر في القوالب أو في الإبداع نفسه، وإذا ما كان

الفن يصنع واقعه المادي المباشر فإن الفلسفة جاءت لتبتكر المصطلحات على حد تعبير دولوز، وكذلك النقد بما هو عمل متابع، فالألفاظ تكاد تكون تطبيقاً على القضايا أو القصص. مبتدلة

لشيء للعمل التشكيلي كان نقراً «لوحة تعكس الواقع الأليم للشعب الفلسطيني» أو منحوتة تظهر مدى إخلاص الفنان لقيم شعبه ومحيطه... أو «لوحة أصيلة لها علاقة بالحلم ويمكن أن

تقول تذهب بعيدا... تعاليل كثيرة إعلامية وهوالية لا معنى لها فهي لا تؤدي أية وظيفة ثقافية أو للفنان. فماداً يتحدد نقده بقوله: «عمل جدي تلقى فيه الرسام بكل أحاسيسه الصادقة

ومشاعره الأبية... يسبح به في ملكوت الإبداع». نحن لم نقل أنه عمل غير جدي، ولم ننكر

صديق أحاسيس صاحبه ولا مشاعره الأبية، ولكن نقول: ماذا بعد ذلك؟ ماذا بعد المجاملة والمعاينة والمزارة والتعاطف مع الفنان التشكيلي؟ إنه ليس في حاجة إلى من يتعاطف معه ولا من يوازروه، إنه في حاجة لمن يتعاون معه، يحاوره بالمعتمدة أو المساندة وينقده ويتناقد معه، وبصراحة إن نقدا إما مع أو ضد دون لماذا وكيف ومن أين ولم وإعلام، وهذا هو أصل المازق.

إن انعدام المصطلح وسوء ترجمته والاختلاف في تأويله والمجازفة في إطلاقه بعد نوعا من الاستهتار لدى العديد من المشيئين بصفة الناقد مع افتقارهم للنقد هذا من جهة، أما من الجهة الأخرى فإن الدارسين الأكاديميين عادة ما يتكبرون على الكتابة بالفرنسية أو بالإنجليزية. ففي تونس تعد كتابات التاسر بالشيوخ بالفرنسية مرجعا للنقد العربي، كما أن ما يكتبه القاسمي في المغرب وعلويم العروسي بالجزائر بعد مهبما جدا من حيث إجرائيته المصطلحية وشدة تعلقه بالنص البصري، فانصرفا النقاد الحقيقين إلى اللغات الأجنبية لتتصير في واقع الأمر، لكن هؤلاء أثروا الاصطلاح العربي من خلال المواجهة بين اللغتين فقد كتبوا بالفرنسية أيضا، وانضموا إلى فئات المدرس وطبيب بهنمي وآل سعيد وثروت عكاشة، كما انضم كل من الحبيب بيدة وأسعد عرابي من الجيل الجديد وآخرين...

لقد وجد هؤلاء صعوبات عديدة في ترجمة المصطلحات الغربية بين ما هو حرفي وما هو معنوي، فالرسم عند الغرب يسمى *dessin* لا يحبر لفظا ملائما في العربية.

الرسم التشكيلي بالرومان أو بالهنم ونحو ذلك...

الرسم الزيتي على القماش *peinture a l'huile* ما...

وكذلك اللائي *Peinture a l'eau* الذي يختلف عن الأكرليك *Acrylique*.

بالإضافة إلى العديد من الألفاظ كالمصنوع التشكيلي ذي البعدين أو ذي الثلاثة أبعاد «مبسطا أو مجسما»، أو الشفف = *transparence* ما التي لا يمكن ترجمتها تشكليا إلى لفظة شفافية لتطابقها مع المصطلح السياسي، هذا بعض من الصعوبات في الترجمة، فالتصوير عندنا نحن العرب لا يساوي الرسم الخطي أو الزيتي أو اللائي، لكنه ينضوي تحت معادلة ما *peinture*، وفي ظل هذه الاختلافات على النقد العربي أن يحضر للفضة المصطلح والمقط اللاتنم حتى لا يقع الخلط بين الدال والمدلول والدلالة.

رابعاً: مسألة المنهج

أما فيما يخص المنهج فهناك العديد من النهجات، أولاً، هناك فئة منهجية للكتابة المعنوية العاطفية المضغاضة ومعظمهم من التطفلين

ومن الجاهلين بتقنيات ومعاليم الإبداع التشكيلي، هؤلاء يسمون الأشياء بغير أسمائها، فتراهم يتحدثون عن الرسم فائقين الرسم التشكيلي، أو عن النحت النحت التشكيلي، بينما يضم الفن

النقد العلمي العام

التشكيلي مجالات متعددة من الرسم إلى الحفر إلى التحت فالتنسيق والخزف... وكل تقنية تتفرع إلى وسائل متعددة وأساليب مختلفة، الحفر مثلاً مختلف من حفر على الخشب أو على المعدن أو على المواد البلاستيكية، بالتقاسم أو الإزميل أو الحفار أو بالعوامض أو بالطريقة السوداء، وانظر هنا إلى الساع رقعة الألفاظ بالنسبة للحفرهما باليد، بالخزف أو بالرسم أو بالتحت.

يفتقد الناقد ذو الصبغة الصحافية إلى العلم والمعرفة، يلما يختار الناقد المتمكن من ميكانزمات الإنتاج التشكيلي وسائل وأساليب ومواد في اختيار المصطلح الملائم إزاء جمهور أمني حتى ضمن الفئة المثقفة.

وإذا ما تخصصنا أعمال النقاد الحقيقيين، فإننا نجد طائفتين طائفتين على أعمالهم وتصورهم: أولها المنحى الأنطباعي المنصب في الوصف والتفريق في الأدلة، مما يجعله يصاب بالهول إن لم نقل بالعجز «نقص البصيرة». والعمل الأيديولوجيا هي الخطر الأكبر على النقد التشكيلي العربي، بينما يفرق النقاد الأكاديميون في التمسك بالمرجعية الغربية فيسقطون في البحث نظماً في طيات العمل التشكيلي العربي، مما يجعلهم يذهبون إلى محاسبة العمل التشكيلي العربي من خلال مواصفات العمل التشكيلي الغربي⁽¹⁾ وبالتالي فإن النقد الأكاديمي في كل الحالات ليس نقداً ناقداً بالضرورة، أي ليس دائماً في موقع سليم، لأنه ينطلق في عثمانيته منطلقاً تعلق حريته وتقليد لغته وتحدد من إبداعه.

وعموماً فإن الخطاب النقدي مرتبط بالعمل ذاته، أي العمل النقود، وليس من الغي يمكن أن نقول إن الناقد العربي يترك العمل التشكيلي جانباً ويتبري ليطالع البدع لودا أو كرها. وهذا في حد ذاته خيانة للعمل النقدي قبل العمل التشكيلي.

وعليه لابد أن نتحرى موقف الناقد من النقد ومن العمل التشكيلي أو التجارب التشكيلية، حيث لا يمكن أن يقوم نقد جيد دون إبداع جيد، لذلك فإن علاقة النقد بالإبداع في صفتها علاقة تبدأ بالتجزؤ أولاً، لأن النقد في الأساس مقياس لإبداعية العمل الفني مهما كان نوعه، موسيقى، أدب، مسرح، رسم... ونحن هنا نتساءل عن التجارب التشكيلية وأهميتها في مسار الفن التشكيلي العربي، ما هي مدى إبداعيتها؟ ما هي وسائلها؟ وما هو تجديدها؟ هل من المعقول أن نخصص مجهوداً جباراً في البحث وفي الكتابة لتجربة ليس لها أي أهمية تذكر، لابد أن يختار الناقد التجارب التي يكتب حولها ويثبت في أمرها، إذ إن سمة الإبداعية ليست سهلة، كما أن التجربة الجيدة هي الكفيلة بإقرار خطاب جيد.

يأتي في هذا الوقت طرح مسألة المنهج على غرار المناهج الأدبية والفلسفية. ماهو المنهج الأمثل للنقد؟ هل يكون شكلانياً فينتزع مسطوحاً وفجاً، إذا ما بقي مرتبطاً بمسطح اللوحة أو بالظاهر من العمل؟ أم اجتماعياً فيلبس بالعقلية السوسيوثقافية ويبتعد عن الإبداع في اتجاه المعنى ووظائفه المجتمعية؟ وهل تقوم الحاجة إلى البسيكولوجيا للمر إلى الفنان خارج إطار عمله؟

تأخذ إذن المسألة ثلاثة أبعاد هي:

- مدى إبداعية النتج التشكيلي.

- مدى تمكن الناقد من علاقته بهذا النتج.

- مدى عمق آليات الناقد ووسائله للتحليل والقرأة والتأويل.

إن هذه الأبعاد تتوجه للإبداع بالسؤال عن قوة حضوره وعن شرعيته ضمن حيز ثقافي واجتماعي وتاريخي لمجتمع بعينه، كما تتوجه للناقد ومدى نزاهته وحسن تمرّكه فوق ميدانه الخاص من جهة الإثام بالفن تاريخياً وحاضراً ولفكرات وتجارب، ومن جهة انتمائه للثقافة بشكل يكون فيه مثقفاً عضوياً بالمفهوم الفرامشي للمصطلح. راتبا بعث بالأشياء كي تكون، ويظهر بها بل ويستقدمها. كما تتوجه هذه الأبعاد للمنهج والمصطلح والوسائل الناقد بما هي أبواب ومفاتيح النقد.

ليس لمة منهج جاهز للنقد، إنما لكل تجربة تشكيلة فنية أو جماعية حيزها الثقافي وخصوصها ومطرحها الجمالي ومنطلقاتها وثقافة أصحائها فهي تشكل لنفسها وضعا إستراتيجيا مختلفاً عن غيرها، يقول الناصر بن السبيخ في مقال له بصريدة : La Presse 1972/05/20 : «يتعلق الأمر بأيدي ذي بدء باعتبار العمل الفني إنجازاً إنسانياً لشخص الفنان أين يتدخل عاملان رئيسيان في الإحجاب به: التصور والإنجاز كعامل أول، التجدد والتجديد كعامل ثان، حيث يكون الاكتشاف الرئيسي لتاريخ الفن في الفترة الحالية هو أن العمل الفني ليس عملاً ذهنياً مثقفاً حده داخلني، بل هو نتاج الفكرة والتقنية معاً»⁽¹⁾.

فالعمل التشكيلي لا يتراج عن واقعته التاريخية ولا عن واقع متجزء، لذلك يصبح المنهج مثقفاً بمادية اللوحة وتاريخية المجتمع وثقافته وبشخصية مبدعها. كلها مسائل لا يمكن إهمالها كما أنها ليست رئيسية. بمعنى أن العمل التشكيلي هو مركز الاهتمام النقدي، وهو سجل الجدل، وهو المخاطب الرئيسي، لذلك لا بد أن تقوم الحوارية بين العمل التشكيلي والناقد، بين لقادة والعين، كي ينتج التفاعل وتأخذ كل تجربة تشكيلة خصوصيتها وتفردها، فتعطي بالتالي على الناقد منهج دراسية ولقائه بما تحويه وبما توحي به وبما تشير إليه، دون أن يتجاوز المنهج إمكانية الناقد، بل يلتصق بها ليكون النقد فهمية إبداعية تضاف للعمل التشكيلي أكثر منه متابعة إعلامية، على ألا ينحاز المنهج إلى العلنية بشكل يخلق فيه إنسانية

العمل المبدع وإنشائية المتجز وأيضاً إنشائية التناقد⁽¹⁴⁾. حتى لا نطغى، فبمنا ومعابيرنا ونعطي إلى تعريفها.

خاتمة: نحو استنتاجية عربية في الفن التشكيلي

إن نطرح في هذا المنصير مطالب للنقد العرب، ولكننا إزاء واقع النقد العربي وأمام أخلافة نأمل دائماً أن يقوم بوظيفته التي لا تقتصر

على المتابعة فقط، بل تتجاوز ذلك إلى:

- 1- تعميق الخطاب التشكيلي (مفهومياً ومعرفياً).
- 2- إعانة العمل والفنان على فهم الظاهرة أكثر فأكثر.
- 3- إنتاج القيم وإعادة إبداعها بل وإبداع العنى المتولد عنها.
- 4- تقييم العمل التشكيلي وإعطائه أبعاد المرجوة.
- 5- ربط الإبداع التشكيلي بالجمهور ومحاوريته.
- 6- فتح آفاق تطوير التجربة التشكيلية العربية.
- 7- ترويج الفن التشكيلي وتبينة السوق المحلية والإقليمية والدولية.

لذلك فإننا كما سبق سوف نطرح السؤال التالي: كيف يمكن للنقد أن يحقق كل هذا؟ أو بلغة أخرى كيف يمكن للنقد العربي تجاوز وضعه الراهن لتحقيق مزايا مهمة من الوعي والإبداع؟

<http://Archivebeta.Bakhril.com>

تعتبر المبادرات الفردية أهم من المبادرات الجماعية والجمعيةالية، لذلك نرى أنه من الضروري بالنسبة للنقد الاشتغال بالمبادرة الفردية نفسها، حتى وإن كان الأمر صعباً، أما في مستوى الدأمول من النقد العربي التشكيلي فإننا ننظر بعين التقالول إلى فئة قليلة تحاول إرساء الجدية والبحث عن مناهج إنشائية، هي ذاتها التي انكبت على التراهن التشكيلي وحاولت تشخيص وضعيته. فنقاد مثل الناصر بن الشيخ وأسمد عرابي والحبيب بيده وتشكيليون مثل شاكر حسن آل سعيد والقاسمي تعطلوا في الأسئلة الصعبة وهي المباحث الجديدة، وفكروا في الخروج بالفن التشكيلي من دائرة تقليد الغرب بطريقة عمياء، كما أسسوا أركان الوعي بضرورة التحديث انطلاقاً من الجانب المعرفي دون استباق الجانب التقني، ذلك أنهم اعتبروا الفن من وسائل المعرفة مثلاً يصرح به الناصر بن الشيخ لجريدة الصباح⁽¹⁵⁾، فائلاً، الرسم عدي وسيلة للمعرفة. فعلى التناقد أن يمي هذا الجانب من الحوارية بين البعد التقني والبعد المعرفي، إذ إن الوسائل التقنية والحسية الفنية تكتسب كغيرها بفعول الزمن والممارسة المستديمة، بينما تكتسب الجوانب المعرفية من خلال مكاشفة الذات والدخول بها في مواقف الأسئلة سواء كانت حضارية أو ثقافية أو فلسفية.

وهنا تتوجه الأسئلة للحقل الثقافي للفنان التشكيلي والتنظيم الجماعي والإصداقي والمؤسسة المشرفة على تكوين إطلالات التدريس والشرفين على الهياكل الثقافية، بأن المسألة ترجع بالنظر إلى نية بأكملها، كما أنه من الواجب توفير فرص الالتقاء بين النقاد والنظرين (مؤرخين ودارسين ومفكرين) والفنانين سواء كانوا أكاديميين أو عصائريين.

إن الأسئلة في الخطاب التشكيلي تنجز أصحالا أو المكتوب نقدا لا تكتسب إلا من خلال تأصيل العلاقة بين المبدع وإنتاجه، وبين الناقد والإنتاج، وبين الإنتاج والمؤسسة المنتجة فيها. وأبست الأسئلة من الأدلة يمكن. فعلى الخطاب النقدي أن يتخلص من لغة بكاليات الأبطال والرجوع إلى التراث على أساس أنه ليس بالإمكان أحسن مما كان. لابد أن يؤمن النقد بالتجارب الحالية ويكلف لإياها مواقف جديدة والصراحة إذا كان الأمر لازما، ذلك دون أن نتعسف على الناقد أو على الفنان. ليس للمحاكاة أن تحل ضمن الخطاب النقدي. فاختيار التجارب التي يتم الاشتغال عليها والتثبت من إبداعيتها وحسن التوقيع بالنسبة للناقد، أمر كفيل بارتقاء النقد. والمتابعة لكل ما يصدر وما يعرض وتوسيع مدارك الناقد كلها تعصب في خاتمة وضع استراتيجية للنقد. هذا دون نسيان البحث في المصطلحات والتعري عنها ومن مطابقتها للشيء الذي تطلق عليه. **نحن لا ننقصنا الوحي بالتراث ولا التأصيل في الحضارة** كما لدينا عداوتنا المرتبطة بمجتمعنا. ولعله لا بد لنا من تغيير المنهج ونعتله. ومن إرساء قنوات للتعامل التزيه. بأن تصبح لدينا سعة تحمل التكم دون تعري أو ضيق وأحادية في التعامل حتى نهض بمردودتنا النقدية التي جاز اليم في حاجة للمراجعة والتدريس. وأن يكون المستقبل جملة دون تهينة الحاضر ونقد وروية الماضي بعين وأعية.

الأثار البيئية للسياسات التنموية

(النظام الزراعي والصناعي)

د. عادل عوض*

ملخص

منذ مطلع القرن الثامن عشر ازداد عدد البشر بمقدار ثمانية أضعاف، وازداد معدل العمر المتوقع للفرد بمقدار الضعف على أقل تقدير، وخلال الفترة نفسها أصبح التشاغل البشري الاقتصادي عالي الأبعاد بشكل متزايد.

فالمطالبات على المواد والخدمات في طرف من الأرض تلم للبيئات والموارد الأتية من الطرف الآخر للأرض. وازداد حجم الاختلافات الشبانية في التجارة العالمية بما يزيد على ثمانية ضعف. ومنذ منتصف القرن الماضي تم تحويل تسعة ملايين كيلومتر مربع من سطح الأرض إلى أراض دائمة للزراعة وازداد استخدام الطاقة بمقدار ثمانين ضعفاً خلال الفترة نفسها. كما ازداد الإنتاج الصناعي العالمي أكثر من مائة ضعف خلال مائة عام، وقد سمح في ذلك معدلات نمو طويلة الأمد تزيد على 3% سنوياً في مجال استيعاب قطرات أساسية مثل الرصاص والنحاس والحديد⁽¹⁾. نعم لقد أدى النمو الاقتصادي المحقق في الدول المتقدمة إلى زيادة الرفاهية إلا أن ذلك من جهة أخرى قد ولد ضغوطاً متزايدة لا يستهان بها على موارد البيئة الطبيعية تعتبر مسؤولة بشكل كبير عن المشكلات البيئية المعاصرة المعروفة محلياً وعالمياً خاصة مشكلة التلوث والتصحّر والجوع والعدم الأمن الغذائي وغيرها. وسنركز في هذه الدراسة على التأثيرات البيئية للنمو الاقتصادي والتغيرات البيئية، والتي لها الدور الكبير في تحديد حالة البيئة على كوكب الأرض.

في هذه الدراسة سنكتفي بالحديث عن قطاعي الزراعة والصناعة، كقطاعين يعملان مع البيئة الطبيعية بشكل مباشر محددين التوجهات الأساسية الحالية والمستقبلية في القطاعين

* قسم الهندسة البيئية - جامعة تشرين - سورية.

التقدم العلمي المعاصر

المذكورين وتأثيراتها على البيئة. ولحسن الحظ شك أن توفير المعلومات، والقطاعات، وحسابات تقدير الخسارة الناتجة عن التدهور البيئي والنزعات الخاصة بالسياسات الزراعية والصناعية في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)^(١) وعلى المستوى العالمي دعانا للتركيز على السياسات الزراعية والصناعية في هذه البلدان وإبرازها كم دراسة حالة يمكن من خلالها استخلاص نتائج مفيدة منها وصالحة للتطبيق في مناطق أخرى من العالم. خصوصاً في بعض الدول النامية والعربية والتي تناول البحث بعض المؤشرات التنموية حولها، وذلك بهدف الوصول إلى السياسات المتناسقة (غير المتنافسة) مع مبادئ الإدارة الاقتصادية للتنمية المستدامة التي تقوم على توازن الاعتبارات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

أولاً: القطاع الزراعي

لعب الزراعة دوراً اقتصادياً مهماً في حياة كثير من البلدان التي تعتبرها بمثابة قطب أخضر. ومن ثم ينبغي أن ننظر إلى السياسة

الزراعية والإنتاج الزراعي في ضوء الوضع الاقتصادي العام والسياسات الاقتصادية المتبعة، وعلاقة كل ذلك بالبيئة الطبيعية التي تمثل ركيزة التنمية الزراعية. وترتبط الزراعة بالتطورات الاقتصادية نتيجة لاعتمادها الشديد على الاعتمادات المالية، وعلى صناعة الأغذية الزراعية وعلى الأسواق العالمية للسلع الزراعية وتكاليف الترخيص الزراعي.

ففي إطار منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) يتم تشجيع الإنتاج الزراعي وتوجيهه من خلال سياسة السوق والأسعار والسياسة الدولية. كما تطبق فيها السياسات المالية والاجتماعية العامة، وفيها تتميز الزراعة الحديثة بالبعد الاقتصادي الاستراتيجي والمكننة والتركيز والتخصص معتمدة في ذلك بصورة أكثر على التطورات التكنولوجية المتقدمة^(٢).

يوضح الجدول رقم (١) تأثير أنواع الممارسات الزراعية على البيئة من برامج صون التربة، والري، والصرف، والحرارة، والمكننة والتخصيب، واستعمال المبيدات وغيرها، وفي بعض الأحيان يمكن أن تتأثر البيئة بشكل حاد بالعلاقة مع نوع الممارسة الزراعية والطرق المستخدمة المحلية. كما نلاحظ مثلاً ميل بعض مزارعي الدول العربية إلى الإفراط من استخدام المبيدات الزراعية، ويزداد الوضع سوءاً في هذه الدول عند انتشار الرياح الموسمية.

إن طريقة الحرارة الشائعة في مناطق المناخ المعتدل والتي تنزع نحو تعميق الطبقة المراد قلبها يمكن أن تؤدي إلى درجة غير مقبولة من التجريف التربة في المناطق القاحلة التي تستدعي اهتماماً أقل. ذلك أن ما يجري من معاصلات للتربة - مثل الحرارة - في المناطق

١- منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) - منظمة تجمع بين ٢٢ دولة صناعية غنية وخمس دول جوار أقل تقدماً اقتصادياً.

المعتدلة يختلف تماماً عما هو في المناطق القاحلة، فكل تربة في وسط بريتي معين تتطلب طريقة محددة في الحراثة تحافظ على هذه التربة.

إن برامج صون التربة والري وتصريف المياه والحراثة واستعمال البساتين ميكانيكية حديثة هي من ميزات الزراعة الحديثة المهمة، ولها جميعاً آثار بالغة على الأرض، وعلى سبيل المثال أن نسبة الـ 70 من أراضي أقطار منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والتي تستخدم للزراعة وتطبق فيها في الوقت نفسه برامج الزراعة الحديثة، تأثرت تأثيراً بالغاً بالعمليات الزراعية المذكورة. فلم نجد نلاحظ فيها ذلك المظهر الريفي المألوف إلى جانب الضرر للتنوع الحيوي النباتي والحيواني فيها، وزاد الأمر سوءاً ذلك التصاعد المتسارع في بناء المنازل والمصانع وأنظمة السير في التسبب بالهجرة من أراضي الريف في أقطار المنظمة، وهذا ما جعل انتشار البيئة الطبيعية هناك يرفعون من وتيرة تضائلهم للحفاظ على خواص التربة وميزاتها الأصلية^(١).

ولما كانت التربة وسلامتها واستثمارها الصحيح هي العامل الحاسم في نجاح العمليات الزراعية فإن تحسين وترشيد أساليب الري وتصريف المياه والتسميد ومكافحة الآفات والأمراض النباتية، وتوفير المعدات الفنية اللازمة ورفع مستوى المكنة الزراعية، كل هذا يساعد على تحقيق أرقام إنتاجية عالية.

في أمكنة أخرى من العالم تجدان كثيراً من الأراضي الزراعية لا تستثمر في الزراعة بل في البناء وخدمات البنية التحتية والنشاطات الإنسانية الأخرى.

أما في دول العالم التي بدأت تنظم أصول السياسات الزراعية فإننا نلاحظ زيادة كبيرة - غير المنج - في مساحة الأراضي الزراعية، إلى جانب أن كثيراً من دول العالم - خصوصاً الدول النامية - أخذت تعتمد على الكتلة الحيوية (biomass) والتي تتألف من المخلفات الزراعية أو الحيوانية أو مخلفات الأغذية والأحراج وغيرها في توفير الطاقة^(٢).

١-١ : الاتجاهان الزراعية ومردوداتها البيئية

تؤكد بعض الاتجاهات التي ظهرت مؤخراً أن التطور الاقتصادي والتغيير في السياسة الزراعية وبنيتها وتطبيقاتها، لها مردودات سلبية كثيرة على البيئة وسوف نناقش فيما يلي هذه التوجهات للتعرف على هذه المردودات.

أولاً، وقبل كل شيء، إن النمو الاقتصادي العام أمر مهم، ولقد كان النمو الاقتصادي ببطء في السبعينيات وأوائل الثمانينيات مع نسبة تضخم عالية. أما فيما بعد عام ١٩٨٢ فقد تسارعت عمليات النمو الاقتصادي، وبدأت في بعض الدول المتقدمة صناعات علامات تجنيد هذا النمو رغم ارتفاع نسبة البطالة.

التجارة الحرة والبيئة

أما التوجه الثاني فهو أن الزراعة الحديثة كقطاع إنتاجي ترتبط بالمتنوعين الموردين وعمليات التصنيع، ذلك أن حوالي ثلاثة أرباع السلع التي تخرج من الزراعة تخضع إلى درجة ما لعمليات تصنيعية وتجارية قبل أن تصل إلى المستهلك. وتبين الإحصائيات الزراعية تزايد هذا الاتجاه خلال العقد الماضي بنسبة ٢٠ - ٢٢ في أقطار منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية باستثناء اليابان. إن زيادة الإنتاج الزراعي تعرض الصناعة على مزيد من الفعالية، والزراعة المكثفة في الأراضي المناسبة لذلك، خصوصاً لأنواع محددة من الحاصلات ونباتات زراعية أكثر، مع استعمال مزيد من الأسمدة وعمليات الحشرات والري الحديث والمكننة مع الحرص على جودة السلالات المزروعة. كل ذلك يزيد من عمليات التصنيع الزراعي. ولهذا أثره أيضاً على زيادة الإنتاج. فقد قُدرت الزيادة في محصول القمح بحوالي ٢٦ في العشرين سنة التي تلت عام ١٩٦٠، والمحصول نفسه أدى لاحقاً الاستعمال الجهد لتسميد الآلات الحديثة للحصاد والبيدات الكيميائية المستعملة إلى زيادة إضافية عن النسبة المئوية السابقة قدرها ٢٥٪^(١٢).

عموماً يعزى تحسن الإنتاج الزراعي العالمي عموماً في السبعينيات إلى تقديم أسمدة ممتازة كما يعزى تحسن إنتاج الذرة في الولايات المتحدة الأمريكية إلى إيجاد أنواع محسنة، وكان نمو الإنتاج الزراعي بشكل عام في أقطار منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بين عامي (١٩٦٨ و ١٩٨٢) أقل من المعدل المتوسط للإنتاج بين عامي (١٩٦٢ و ١٩٧٧)^(١٣).

هناك توجه آخر ملحوظ في زيادة الإنتاج الزراعي حيث تحققت هذه الزيادة مع تقلص عدد المزارع مما يشير إلى زيادة إنتاجية الأراضي المزروعة نتيجة تكثيف الإنتاج المحصولي وتكثيف مزارع العواجن والمواشي. وتتركز أكثر من ٢٦٪ من إنتاجية المواشي في السوق الأوروبية المشتركة في ١٠٪ من المزارع وكلها متخصصة، كما نلاحظ نفس هذا التوجه في الولايات المتحدة^(١٤).

ظهرت اختلافات كبيرة بين أنواع المزارع، من مزارع براس مال صناعي مكثف إلى المزارع العائلية من دون تفرغ، ونتيجة هذه التطورات أصبحت نسبة العاملين في الزراعة في عدد من أقطار منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية أقل من ٢١٪ من عدد السكان الكلي القعاليين اقتصادياً. تحققت الزيادة في الإنتاج الزراعي في هذه الأقطار بزيادة المساحة المزروعة والتي بقيت تزيد أو تنقص بنسبة ثابتة خلال العقد الماضي، مع زيادة في زراعة الحبوب في بعض المناطق (كندا، أستراليا، الولايات المتحدة) على حساب أراضي المراعي. إن الزيادة في المساحة المزروعة هناك توجهت لإنتاج العلف الحيواني (ذرة، شعير، والبنجر الزيتية)، ودخلت في السبعينيات أراض أخرى للإنتاج. ومع نهاية عام ١٩٩٥ أصبحت كل الأراضي القابلة للزراعة لدول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية مستغلة زراعياً.

في بعض بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية هناك زيادة واضحة في الأراضي

الزراعية التي تعتمد على الري وليس على مياه الأمطار، وذلك يستدعي إحداث مبدود التخزين، ذلك أن هذه الدول وإن كانت لا تقع في المناطق الجافة وشبه الجافة إلا أنها تعيش حالة من القلق والترويق لدورات الجفاف التي حدثت عالمياً خلال القرن الحالي كل (١٠) إلى (٢٠) سنة خصوصاً في المناطق الجافة وشبه الجافة. وطالما كنا نتحدث عن التأثيرات البيئية على الزراعة والإنسان فإنه من الصعوبة بمكان تقدير التكاليف الكلية للجفاف على حياة الإنسان وصحته وعلى إنتاجية المحاصيل والحيوانات في كثير من بلدان شمال أفريقيا والشرق الأوسط حيث تنقص الإحصائيات الحقيقية والتي إذا توافرت غالباً لا يمكن الوثوق بها، ومع ذلك فقد قدرّت مظاهر وتبعات تدهور حالة الأرض التي لوحظت في حالات خاصة بدرجة محددة من الدقة^(٢٩).

وبالرغم من أن الجفاف يزيد من مشكلة تدهور الأرض فإن الأنشطة الإنسانية من حيث الاستغلال المفرط والإدارة السيئة للموارد الطبيعية خاصة في المناطق الحساسة من الأرض، هي الأسباب الرئيسية لفقد إنتاجية الأرض.

كما يسهم التلوث بدوره في إحداث المزيد من تدهور التربة والإنتاجية الزراعية. فقد أدّى الاستخدام المفرط وغير المنطقي للمبيدات الكيميائية إلى تدهور إنتاجية الأرض في كثير من الأراضي الزراعية في الـ ١٠٠ سنة الماضية كما يحدث استخدام مياه الصرف الصحي المدني والزراعي (دون معالجة مسبقة) بعداً جديداً لهذه المشكلة، ولقد قدرّت بعض العناصر الثقيلة في مياه الصرف الصحي ويوجد أنها تلوث التربة من على سطحها أو تحت السطح، كما أنها تلوث المياه الجوفية. وهناك تراكم لبعض الكيماويات الضارة من العناصر الدقيقة المصاحبة لبعض الأسمدة الشائعة الاستخدام في بعض دول الـ (OECD) وبعض الدول العربية، فعلى سبيل المثال تشكل الأسمدة النيتروجينية في مصر ٧٥٪ من الأسمدة المستخدمة فيها، وهذا يؤدي إلى تلوث مياه الصرف بالنترات التي تلوث التربة عندما يعاد استخدام مياه الصرف الزراعي في الري^(٣٠).

ومن التطبيقات السيئة الأخرى في الأراضي الزراعية استخدام الكومبوست أو الأسمدة العضوية الناتجة من قمامة المدن وذلك عندما تكون مستويات المعادن والمواد السامة في السماد الناتج غير مقبولة من الناحية البيئية. وهناك اتجاه عام إلى استخدام محسّنات التربة الصناعية لها لها من خواص الاحتفاظ بالماء بكميات كبيرة، ولو أنه من حيث المبدأ لا يوجد مانع من استخدام هذه المواد إلا أنه يجب دراسة خواصها خاصة بعد بقائها في التربة مدة طويلة وما ينتج عن ذلك بعد تحللها. ومن المظاهر الأخرى التي تؤدي إلى تدهور التربة خاصة على حواف المناطق الصحراوية زحف الكثبان الرملية عليها، وتزحف الكثبان الرملية نتيجة فعل الرياح التي تفلل الرمال من مناطق بعيدة وتغطي الأراضي الزراعية والسكن والطرق مما

يؤدي إلى خسائر كبيرة، وتظهر بعض المدن الجديدة في كثير من بلدان العالم ومنها العربية وقد خلقت أطرافها الرمال نتيجة الأخطاء في تصميم الطرق وعدم إنشاء الأحزمة الواقية بالطرق القاسية. كما يلاحظ في كثير من هذه البلدان حالات انتشار واسعة للمناطق السكنية والصناعية والشوارع على حساب الأراضي الزراعية وأثر ذلك على تدهور صحة البيئة في هذه المناطق.

١ - ٢: تأثير هذه الإنجازات على البيئة حالياً ومستقبلاً

إذا كانت الاتجاهات السابقة هي التي تتروى التطور الزراعي في السنوات القادمة، فإن تدهور التربة واستنزافها سوف يستمر ليشكل تهديداً خطيراً على مستقبل البيئة والتنمية في كثير من دول العالم.

إن استعمال النتروجين كسماد على وجه خاص، قد ازداد كثيراً، مع اختلاف كبير في الكميات المستعملة في مختلف الدول، ومن المتوقع زيادة هذا الاستعمال بمعدل ٢ - ٣ كل سنة من السنوات القليلة القادمة، ولأنها تعطي محصولاً أكثر فقد أصبحت مجدية مالياً. وقد ازدادت نسبة المحاصيل مع زيادة استعمال النتروجين وزيادة استعمال المخصبات الكيميائية مما يهدد بتلوث المياه الجوفية والسطحية^(١) وفي الوقت نفسه ازدادت مبيدات الليبيدات الحشرية بشكل ملحوظ خلال العقد الماضي. وازداد حجم مبيدات مبيدات الأعشاب ومبيدات الفطريات بحوالي ٢٩ بين عامي ١٩٧٥ و ١٩٧٩، بينما ازدادت مبيدات مبيدات الحشرات بحوالي ٣٢ سنوياً. وساهمت سياسة السماح باستعمال الليبيدات الحشرية وتطور إنتاج جديد بعيداً عن الكلوريدات العضوية ومبيدات الفطريات التقليدية، ومع أنها أغلى سعراً إلا أنها أسرع احتواء في البيئة، مثل الفوسفات العضوي والكارباميت، وازداد استعمال مبيدات الأعشاب من بين أنواع الليبيدات الحشرية بشكل ملحوظ في الولايات المتحدة التي تستهلك أكثر من نصف إنتاج العالم من مبيدات الأعشاب. وارتفع إنتاجها على سبيل المثال إلى ٢٤٨٠ بين عامي ١٩٦٨ - ١٩٨١، وحدثت زيادة مشابهة في الفطريات أخرى. ويوفر استعمال مبيدات الأعشاب تكاليف العمال، ومع نوعية الحراثة التي تحافظ على التربة يقل انجراف التربة بنسبة ٢٩ في المناطق المعرضة لذلك^(٢).

ومن المتوقع زيادة مبيدات الحشرات في كثير من بلاد العالم في السنوات القليلة القادمة بنفس النسبة كما هي السنوات القليلة الماضية، ويجب أن نلاحظ، على كل حال، أنه يصعب الحصول على بيانات كافية عن الزيادة في استعمال مبيدات الحشرات أو ما يمكن أن يحدث لتلك المبيدات وتأثيرها على البيئة.

ومن الجدير بالذكر أنه في كثير من البلدان القاسية والعربية يلاحظ انتشار الليبيدات

العضوية التي تعتبر من أشد المبيدات الحشرية خطراً على البيئة. وخصوصاً التربة ومصادر المياه والنباتات المختلفة بسبب مفرتها العالية على الثبات، وشيوت أنها مسرقة لا تنفصها إلى الأجنة لدى النساء الحوامل بسبب قابليتها العالية للتويزان في الدهون وتجمعها في حليب الأمهات وكذلك إمكانية تجمعها في أعضاء الجسم المختلفة مثل الكبد والدماغ.

ومع أن كثيراً من دول العالم المتقدمة تضع ضوابط للتحكم في استعمال مبيدات الحشرات - ومع أن تلك الإجراءات تفعل المنتجات التي لا تؤثر على البيئة - فقد كان هناك آراء مؤيدة أو معارضة لاستعمالها من وجهة نظر بيئية - والسبب المهم لذلك الاهتمام هو ازدياد تلك المبيدات مع المعرفة النامية بما تؤثره الكميات الضخمة من هذه المواد - وما ينتج عنها عندما تتعد مع مواد أخرى في التربة وما ستؤثره على البيئة.

كما أن زيادة استخدام مبيدات الأعشاب خاصة تثير القلق، وتشير التقارير أن المستويات الضخمة من مبيدات الأعشاب يمكن أن تظهر في المياه الجوفية والسطحية، ويظهر لها آثار جانبية قليلة على الأحياء النباتية والحيوانية الدقيقة في التربة وخصوصيتها. وما يثير القلق أن استعمال نوع واحد من المبيدات يتطلب بالضرورة استعمال نوع آخر، كان تجمع المبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب مثلاً.

وتفيد التقارير الميدانية وعيد حواث استعمال المبيدات الحشرية بأن تعليمات الاستعمال للتخلص من المبيدات الحشرية غير المستعملة وبطريقة معدات الرش لا يتم اتباعها بشكل دقيق، وبشكل عام يعتمد الضرر الذي تحدثه هذه المواد في البيئة والإنسان على نوع المبيد وتركيبه الكيميائي والجرعة وفترة التعرض والعمر والحالة الصحية للشخص.

● دائل التربة ومخبرها البيئة والتنمية

أما فيما يخص بحرف التربة التي هي من فعل الإنسان فهي تمثل تهديداً بيئياً يواجه التنمية الزراعية. ويحدث الجرف ويزداد سوءاً بسبب الطرق الزراعية غير السليمة. ويعتبر الجرف أوضح عملية لتآكل التربة. وحسابة الأرض الزراعية سنوياً حوالي عشرة أطنان لكل هكتار وهي أعلى نسبة قد تقع لجرف التربة في أي مكان من العالم، ونقص الأرض رغم ذلك صالحة للإنتاج الزراعي. إن عملية تكوين التربة بطيئة جداً ولا تزيد عن ٢ - ٣ أطنان لكل هكتار سنوياً في المناطق المعتدلة، وهي أقل من ذلك في الأراضي الفاحلة. كما أضربنا سابقاً فإن جرف التربة يؤدي إلى قوت المياه وغمر الجداول التهرية وأغنية التربة بالطمي. في معظم مناطق أوروبا الزراعية ما عدا منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط.

فإن كمية الجرف أقل من عشرة أطنان سنوياً، ولكنها في تزايد. إن الحد من تفرقة الجبال في نيوزيلندا على سبيل المثال يتطلب إجراءات شاملة كثيرة التكاليف للسيطرة على الأحواض العليا لمجاري الأنهار. إن نسبة كبيرة من الأراضي الزراعية في استراليا والولايات المتحدة تتأثر بالتعرية أكثر من الحد المقبول الذي أشرنا إليه. وهذا مع آثار الاهتمام في تلك الأقطار حول وصول التلوث إلى الأنهار وخزانات المياه وفقدان المواد الغذائية في التربة.

● التصحر

تهدد الأرض الزراعية المتاحة في كثير من بقاع العالم أنواع مختلفة من الأخطار التي تؤدي إلى تدهورها. ومن أهم تلك الأخطار انجراف التربة بواسطة الرياح والماء وبالتالي خفض إنتاجية التربة، وتدهور أراضي المراعي في المناطق الجافة وشبه الرطبة، وبغداقة التربة والملح في الأراضي المروية. وتتبع جميع هذه الأخطار ضمن المفهوم الواسع للتصحر بمعنى زحف هذا التصحر على ما يجاوره من أراضي المراعي والأراضي الزراعية^(١٢). إلا يعود سبب التصحر إلى مزيد محدد من المؤثرات المناخية والبشرية. وتشير إحصائيات برنامج الأمم المتحدة للتربة إلى أن ٦٧٪ من مجمل الأراضي الزراعية التي تقع خارج المناطق الرطبة والتي تبلغ مساحتها ٢.٦ بلايين هكتار تعرض بدرجة أو بأخرى للتصحر بمعداء الواسع. وتدل هذه النسبة العالية على أن التصحر مشكلة مهمة في عالم اليوم^(١٣). والتصحر شكل فاس من أشكال تدهور التربة في الأراضي القاحلة وشبه القاحلة والمناطق الجافة في أقطار منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. وأكثر البلاد معاناة من التصحر هي الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا وكندا وتركيا وإسبانيا. كما نجد في مناطق أخرى من العالم أمثلة عن سوء استغلال وإدارة الأراضي المروية في المناطق الجافة وشبه الجافة ومنها سورية (حوض الفرات والجزيرة) والعراق (وادي الفرات الأنفل) وباكستان (سهل الهندوس) وإيران ولبنان (المناطق الشمالية لسهل البقاع)^(١٤). وفي كل عام يفقد عالمياً حوالي (٢٥) مليون طن من التربة السطحية المنتجة بسبب التصحر وتدهور حالة الأراضي^(١٥).

إن للتصحر تأثيرات هزيمية تتصل بتغير المناخ. وتتصل هذه التأثيرات بظاهرة الأثرية التي تساعد في الهواء الجوي وخاصة في مناطق الأراضي للتصحرة. وذلك لأن الزراعة غير الرشيدة والرعي الجائر يؤديان إلى انجراف التربة وبالتالي إلى تعريضها، وتزيد من خلطة السطح (نتيجة الحرق ودهس الحيوانات). وتجعل الأرض مصدراً لكميات كبيرة من التراب والغبار الذي يساعد مع تيارات الهواء وحركة الرياح^(١٦). وقد تبين أن الغبار في

طبقات الهواء القريبة من الأرض يرفع درجات الحرارة لأنه يجلب أشعة الحرارة القادمة من سطح الأرض شأنه في هذا شأن غازات الاحتباس الحراري⁽¹⁴⁾.

● الاستخدام غير الرشيد للمياه

أما الموارد الأخرى ذات الأهمية المركزية للزراعة فهي المياه. فقد دلت دراسات صادرة عن البنك الدولي على أن انتشار الري قد أسهم بنسبة 5٠ إلى ٧٠٪ من مجمل الزيادة الهائلة في الإنتاج الزراعي التي تحققت في البلدان النامية خلال الفترة الممتدة من ١٩٦٠ وحتى ١٩٨٠. إلا أن مصادر المياه المتوفرة للري في بعض البلدان النامية (وبشكل خاص الواقعة في المناطق الجافة وشبه الجافة) مهددة مع الوقت بالتناقص بسبب تراكم الطمي في السدود. فقد صممت تلك السدود لتستقبل كميات محددة من الطمي. إلا أن الري الجائر وإزالة الغابات والعمليات الزراعية التي تزيد من الانجراف تسبب تراكم الطمي بسرعة تفوق بكثير المعدلات التي تمّ على أساسها التصميم. وهذه تشكل خطراً لا يستهان به على حجم كميات المياه المخزنة لأغراض الري والريها^(1٥). كما أن الاستخدام غير الرشيد للمياه في الري يؤدي إلى زيادة في طبقة التربة وتدهورها. وبالتالي تدهور قدرتها البيولوجية^(1٦). وأقرب مثال لذلك نجده في مصر في الميكنيزات. فقد أدى الري الدائم، جنباً إلى جنب مع الحورث الكثيف، إلى التطور الزائد لغطاء التربة أسفل التربة بالمياه. حيث تصاحب هذه الظاهرة زيادة في طبقة التربة وزيادة في قدرتها أيضاً^(1٧). وقد سمحت عمليات حفر ٥٠٠ بئر في مصر بزراعة خمسين ألف هكتار من الأرض. ولكن ذلك لم يتمّ إلا على حساب مستوى المياه الجوفية الذي انخفض بحدود عشرين متراً خلال أربع سنوات^(1٨). وهكذا فإننا نلاحظ أن سيئتمتع بها جيل أو جيلان من البشر من خلال استغلالهما الكثيف لهذه المياه سيلحق أضراراً كبيرة بالأجيال القادمة التي ستدفع الثمن. وفي المناطق التي تحتوي فيها مياه الري على كميات كبيرة من الأملاح الذائبة تؤدي في الغالب عمليات الري غير السليمة وانعدام الصرف إلى تراكم الأملاح في التربة وبالتالي إلى تضرر النباتات المائية. فعياه الري يمكن أن تحوي أملاحاً تصل إلى ٢.٥ أطنان لكل ١٠٠٠ م³. وبما أن المحاصيل تحتاج في معظم الأحيان من ٦٠٠٠ إلى ٢٠٠٠ م³ من مياه الري لكل هكتار محصولية عالية، فإنه يمكن أن تصل الأملاح المضافة لهذه المساحة إلى ٢٢ طناً. وستستهلك المحاصيل جزءاً قليلاً من تلك الأملاح، في حين يبقى معظمها في التربة عندما تتبخر المياه^(1٩).

ويعرض سنوياً للتصلح في العالم ما يربو على مليون هكتار من الأراضي. وفي الولايات المتحدة وحدها تزيد مساحة الأراضي المتأثرة بالملوحة على ٢٠٪ من مساحة الأرض المروية^(٢٠).

● التمدد الحضري على الأراضي الزراعية

إن تحويل الأراضي الزراعية إلى الاستعمالات الحضرية والصناعية والنقل هو نتيجة متوقعة للتنمية الاقتصادية. وتعتبر هذه العملية بشكل عام تهديداً لدى توافر موارد الأرض المخصصة للإنتاج الزراعي، مما يؤثر في الإنتاج الزراعي.

تؤدي ندرة البيانات الإحصائية - للأسف الشديد - إلى تعذر الوصول إلى تقدير دقيق لحجم هذه المشكلة. فأغلب البلدان، الغنية والفقيرة، تحتفظ ببيانات تفصيلية بالمساحات المضافة إلى الأراضي المزروعة نتيجة الري، واستصلاح الأراضي، لكننا لا نجد أي مراقبة للمساحات المفقودة من الأراضي الزراعية بسبب مشروعات التنمية في مجالات النقل أو الإسكان أو التصنيع. ويتضح من البيانات الإحصائية المحدودة المتوفرة حالياً أن ملايين الهكتارات من أراضي المحاصيل الزراعية يتم فقدانها كل عام في أنحاء مختلفة من العالم^(٣٠). وفي حالة عدم توقف الأراضي الزراعية عن الإنتاج وعدم استصلاح أراضي جديدة وزراعتها سوف تخطئ مساحة الأراضي الصالحة للزراعة المتوفرة لكل فرد من سكان الأرض إلى ٠,٢٣ هكتار في عام ٢٠٠٠ وإلى ٠,١٥ هكتار في عام ٢٠٥٠^(٣١).

إن الخوف أو التمدد الحضري على الأراضي الزراعية يشكل تهديداً كبيراً في البلدان التي ليس لديها وفرة في الأراضي الزراعية كالبلدان الآسيوية على سبيل المثال، حيث يستمر القضاء على الأراضي الزراعية، اليابان وكوريا الجنوبية وتايوان وهي البلدان الآسيوية الأولى التي استطاعت أن تتحول إلى أهم اقتصادية، فتخطت منذ التسعينيات بما مجموعه ٥٠٪ من مجمل الأراضي المخصصة لإنتاج الحبوب وذلك لصلحة آلاف المصانع وأحياء السكن والشوارع. أمّا في الدوليينا فإنه يتم سنوياً القضاء على (٢٠) ألف هكتار من الأراضي الزراعية، أي أنه يتم القضاء على مساحة تكفي لإطعام (٣٦٠) ألف مواطن، وكذلك الحال بالنسبة للصين والهند، فهما أيضاً في طريقهما إلى تدوير الأراضي الزراعية لديهما وذلك من أجل النمو الاقتصادي والتلبية الزيادة الكبيرة في عدد السكان، وهذا ما تؤكد أحدث التقديرات لهذه المشكلة والتي أوردت أن الصين مستتورة في عام ٢٠٠٠م حوالي (٢٧) مليون طن قمحاً^(٣٢).

إن الاستعمالات الحضرية والصناعية والنقل لكثير من الأراضي يهدد بمساحات زراعية واسعة في كثير من أنحاء العالم، فعلى سبيل المثال يتسبب تلوث الهواء والأمطار الحامضية في هنتاريا في خسارة سنوية تقدر بمائة مليون دولار من الإنتاج الزراعي وخمسين مليون دولار من ثروة الغابات^(٣٣). كما تشير الدراسات المخبرية اليابانية إلى أن تلوث الهواء والمطر الحامضي يمكن أن يقلل من بعض إنتاج محصولي الحنطة والأرز بنسبة ربما تصل إلى ٣٠٪^(٣٤).

● الاستخدام غير الرشيد للأسمدة والمبيدات

إن المخصبات الكيميائية والأسمدة العضوية الطبيعية وما شابهها من فضلات المجاري (الحمأة) والسماد الاصطناعي (compost) تضاف إلى التربة لزيادة إنتاجيتها، والتخصيب المركز يهدف إلى زيادة الإنتاج إلى الحد الأقصى، ولكنها قد تزيد من الأثر الجانبية غير المرغوبة. لأن العناصر الأولية هي تلك المواد والمغذيات هي السماد الطبيعي والكيميائي كالفوسفات والمعادن الثقيلة قد تتسبب في التربة وترشح إلى المياه الجوفية (النترات والبوتاسيوم) ثم تظهر ثانية في المياه السطحية، ويتم امتصاص الفوسفات، بشكل عام، في سطح التربة العلوي تماماً، وهي حالات التخصيب «السميد» المركز والقدرة الضعيفة على الامتصاص، فإنه يبدأ بالرشح إلى المياه الجوفية والسطحية بعد سنوات، ويحدث هذا مثلاً، في المناطق التي توجد بها أعداد كبيرة من مزارع المواشي التي تنتشر فيها كميات من السماد الطبيعي العضوي الذي تنتجه فوق منطقة محدودة، إن النحاس الذي يضاف إلى الأعلاف لتحسين نمو الحيوانات ويظهر في فضلاتها هو مشكلة أخرى، إن الاستمرار في استعمال الفضلات الحيوانية كسماد طبيعي سيؤدي إلى ترسب النحاس في التربة، مما يخلق صعوبات في إنتاج بعض المحاصيل، وتصبح المراعي بشكل عام غير ملائمة لرعي الأغنام التي تتغذى من النحاس، كما يمكن أن يؤدي استعمال أنواع أخرى من المخصبات إلى ترسب متراكم للمعادن السامة، كالمهمل مثلاً، يمكن أن يتسبب نتيجة استعمال الفوسفات غير العضوي أو الحمأة، ومن أجل منع ذلك ومن أجل وقف انتشار الأمراض والطفيليات المعوية، يجب أن يخضع استعمال هذه المواد إلى قيود صارمة في بعض الأنظمة، ويؤدي ترسب هذه المواد، على المدى الطويل، إلى التقليل من خصوبة التربة وتركيز سبب مواد غير مرغوبة في المحاصيل.

إن الاستعمال المركز لمخصبات النتروجين يسبب ترشح كميات أكبر من النترات إلى المياه الجوفية، وتعتمد الكمية الراشحة على عوامل عدة، مثل كمية المواد المستخدمة والنوع المستعمل ونوع التربة ونوع المحصول والفصل من السنة عند الاستعمال.

وتظهر التقديرات إلى أن 17 - 25 من المادة قد ترشح إلى المياه الجوفية في الظروف العادية، وحسب معدلات الأسمدة الكيميائية المستخدمة في شمال غرب أوروبا فإن ذلك يعني ما بين 20 - 50 كغ لكل هكتار لتسرب سنوياً بالترشيح وبمعدل 1.80 كغ من النتروجين لكل هكتار، بينما يصل الترشيح من أرض غير محروثة إلى أقل من 3 كغ نترات لكل هكتار سنوياً (٢٠).

يسبب تلوث المياه الجوفية بالنترات إثارة الاهتمام حول مياه الشرب وقد يؤدي إلى مشاكل أو مخاطر صحية، كبعض أنواع أنيميا الدم عند الأطفال وخطر المواد المسرطنة للسكان

التربة الطرية العامة

عامة ⁽¹⁷⁾، وتوصي منظمة الصحة العالمية بعدد يصل إلى ٤٥ ملغ من النترات لكل لتر مياه الشرب ⁽¹⁸⁾، أما توجيهات الجمعيات الأوروبية منذ عام ١٩٨٥ فتسمح بحوالي ٥٠ ملغ لترات لكل لتر كحد أقصى مسموح به. المعايير الأمريكية والكندية خفضت حديثاً تركيز النترات المسموح به في مياه الشرب إلى ١٠ ملغ/لتر ⁽¹⁹⁾، إن زيادة تركيز النترات في المياه الجوفية العميقة ظهر في فرنسا وهولندا وألمانيا والولايات المتحدة، ويعني ذلك أن مستويات المياه الملوثة فيها، ومنذ أمد طويل، أقل جودة كمصدر لمياه الشرب، إن الجرعات العالية من النتروجين تؤدي أيضاً إلى زيادة تركيز النتروجين في المحاصيل وذلك غير مرغوب فيه من وجهة نظر الصحة العامة من حيث زيادة مستوى النترات في مياه الشرب.

ولقد أصبحت المسطحات المائية، نتيجة مياه الصرف الزراعي وما تحمله من بقايا الأسمدة الكيميائية المستخدمة، غنية بالمواد الغذائية بما يؤدي إلى زيادة الطحالب والنباتات المائية بشكل خطير يطلق عليه اند الأحمر مما يفسد نوعية المياه في البحيرات وعلى الشواطئ، في المناطق الريفية في بعض الأقطار، فإن ٢٠ - ٦٨٠ من النتروجين وأكثر من ٢٢٠ من الفوسفور الموجود في المياه المسطحة من أصل زراعي، وهي مناطق حضرية تكون التربة ٥٠ نتروجين و٦٥ فوسفور. لقد ازدادت هبوات المزرعة الإنتاجية في أقطار منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، مثلاً، نسبة ٤٨٢ بين عامي ١٩٦٠ - ١٩٨٠ واستعملوا كميات ضخمة من الأسمدة المنتجة لها، والتي تحتوي على مواد تزيد في نموها وتكاثرها من الأمراض. وقد يؤدي استعمال السماد الناتج إلى مشاكل بيئية خاصة في المناطق التي تتركز فيها تلك المزارع. وهناك مشكلة أخرى، هي وجود النحاس في السماد الحيواني، إن الروائح الكريهة من تلك المزارع تخلق مشاكل محلية، والأسوأ التي تنطلق من الروث المخزون تساهم في وجود الأحماض في البيئة والتي تؤثر على الحياة النباتية في المناطق المجاورة.

١ - ٣: بعض المنظمات العالمية لمكافحة التصحر

في مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية في البرازيل في حزيران/يونيو ١٩٩٢، وما أعقبه من (أجندة القرن ٢١) جاء في الفصل الثاني عشر من وثيقة (إدارة النظم البيئية الهشة) مكافحة التصحر ونوبات الجفاف، وتم تشكيل لجنة من ممثلي الحكومات للتشاور وصياغة اتفاقية دولية لمكافحة التصحر في الدول التي تتضرر من التصحر ونوبات الجفاف وخاصة في الشارة الإفريقية، وصدر عن اللجنة اتفاقية دولية (مقر سكرتارياتها في جنيف) أصبحت جزءاً من منظومة الوثائق الدولية التي يلتزم المجتمع الدولي بمراعاة أحكامها ويعمل على تنفيذ أهدافها، وهي تتضمن التزامات الأطراف من البلدان النامية المتأثرة ومن البلدان المتقدمة.

لكن نصوص الاتفاقية لم ترضى تطلع الدول النامية إلى التزام الدول التقنية بأن تتيح موارد عون جديدة وإضافية، تخصص لتمويل مشروعات مكافحة التصحر، وأن تنشأ آلية مالية دولية فعالة تتدفق خلالها موارد العون التخصص لبرامج مكافحة التصحر في البلدان النامية المتأثرة، وأن ينشأ جهاز علمي دولي يعزز التعاون العملي في مجال البحث العلمي والمراقبة، وييسر التنبؤ المبكر بنوبات الجفاف^(١٢).

صحيح أن المجتمع الدولي وضع برامج متوالية لمكافحة التصحر مثل: خطة العمل لمكافحة التصحر (١٩٧٧)، أجندة القرن ٢١ (١٩٩٢)، اتفاقية التصحر (١٩٩٤ - ١٩٩٦)، ولكن يبقى أن الإرادة السياسية ضمن نظام العونة السائد لم تضع بعد قضية التصحر والجفاف - وهي قضية العالم الثالث - في سلم أولوياتها، ذلك أن مكافحة التصحر ليست في الواقع سوى جزء من هدف أوسع نطاقاً إلى حد بعيد وهو التنمية المستدامة للبلدان المتأثرة بالجفاف والتصحر. وهذه المشكلة ذات الامتداد العالمي لن تحل إلا بعمل ميداني متكامل يكون بالفعل عملاً واقعياً مستمراً.

ومما يعزز من إمكانية تحقيق هذا التوجه المنظور هو وجود بعض الوكالات الدولية المتخصصة التي لديها القدرة على جمع وتقديم المعلومات المطلوبة لتقدير المخاطر البيئية خصوصاً ما يتعلق بتدهور الأنظمة الطبيعية (من خلال التصحر أو زوال الغابات)، مثل منظمة الأغذية والزراعة حول التربة وعطاء الغابات، والمنظمة العالمية للأغذية الجوية حول المناخ وبرنامج البيئة التابع للأمم المتحدة حول الصحاري ومسيبات التلوث، ولدى منظمات شبه حكومية مثل الاتحاد الدولي للمحافظة على الطبيعة قدرة مماثلة، ولكن وحسبما أشار إليه تقرير اللجنة العالمية للبيئة والتنمية المقدم إلى الهيئة العامة للأمم المتحدة في عام ١٩٨٧، إلى أنه ما من وكالة حكومية دولية نالت حتى الآن الاعتراف بها كمركز قيادي في تقييم البيئة الشاملة ذات العلاقة مثلاً بالسياسات الزراعية، وتظهر مصدر علمي معتمد للتقارير والمشورة حول المخاطر البيئية المتطورة، ويعمل في المقام الأول كآلية للتعاون بين مختلف الهيئات المعنية من منظمات متخصصة قومية ودولية غير حكومية هي الغالب وهيئات علمية ومجموعات تنوعية إنتاجية (زراعية أو صناعية).

١ - ٤ : التأثيرات البيئية للسياسات التنموية الزراعية في البلدان العربية

يحتل الوطن العربي مساحة من الأرض تمتد من المحيط الأطلسي إلى المحيط الهندي وتقدر بنحو (١٤) مليون كم^٢، تسيطر على حوالي (٢٦.٤) من هذه المساحة مناطق صحاري وأراض جافة. وإذا كان التصحر مشكلة عالمية بصفة عامة، فهو مشكلة الوطن العربي بصفة خاصة التي تهدد الأمن الغذائي العربي، وقد بينت دراسات الأمم المتحدة لهذه الظاهرة أن

التدوير العلمي للمناخ

مجموع المساحة المتصحرة على مستوى العالم تبلغ ٤٥.٧ مليون كم^٢ منها (١٢) مليون كم^٢ في الوطن العربي أي حوالي ٢٢٨.٥ من مجموع مساحات المناطق المتصحرة في العالم، وما يزيد عن ٧٩٢ من مساحة الوطن العربي. الجدول رقم (٦) يبين المساحات المتصحرة والمهددة بالصحرة في الوطن العربي.

هناك مجموعتان من الأسباب التي تؤدي إلى التصحر في وطننا العربي: الأولى مجموعة العوامل الطبيعية المتصلة ببيئة الأراضي الجافة: قلة المطر وندرته وعدم انتظامه، وندرة موارد المياه، وكون التربة فقيرة في محتوى الغذاء، وبيئة البناء، ومن ثم تكون عرضة للتجفاف والتعرية، وزحف الرمال، والثانية مجموعة العوامل المتصلة بفعل الإنسان: الرعي الجائر، الزراعة التي لا تراعي التوازن البيئي، استنزاف موارد المياه الجوفية، اختلال التوازن بين الري الزائد والصرف القاصر، التوسع العمراني في المدن والقرى على حساب الأراضي الزراعية والمراعي، تدهور الغابات والأحراج (التقطيع والحرق)، هذا إلى جانب قصور أعمال صون التربة والموارد وعدم ترشيد استخدام مياه الري، وقلة مشاريع مقاومة زحف الرمال وتنمية المراعي الطبيعية.

في بلدان الوطن العربي أيضاً يؤدي إدخال الزراعة المروية بمياه الأنهار في كثير من الأحيان إلى تدهور التربة، لأن التربة عادة تصبح مائعة ومغمورة بالمياه، والأمثلة على ذلك كثيرة في الدول العربية. يبين الجدول رقم (٣) أوضاع الري المروية والأراضي المائترة بالملوحة في البلدان العربية.

وقد أدركت الدول العربية خطر التصحر وتدهور التربة الزراعية من الستينيات فأنشأت منظمات عربية ومن واحة إقليمية متخصصة في مكافحة التصحر. وهكذا قامت المنظمة العربية للتنمية الزراعية في الخرطوم والمركز العربي لدراسة المناطق الجافة والصحراء (أكساد) في سورية لمواجهة التحدي الذي تفرضه التغيرات الجافة والصحراء ذات الأنظمة الزراعية القائمة، كما استضافت محافظة حلب في القطر العربي السوري أعمال المركز الدولي لمباحثات الزراعة في المناطق الجافة، وهي تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٢ في أعقاب مؤتمر الأمم المتحدة العلمي بالبيثة والتعبئة أقر مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيثة وثيقة «محاور العمل العربي للتنمية المستدامة» مع إعطاء الأولوية لمكافحة التصحر وزيادة الرقعة الخضراء. إلى جانب أن كل دولة عربية تتبنى خطة وطنية لمكافحة التصحر والجفاف فيها.

وفيما يخص حاجة الدول العربية من الأسمدة تفيد إحدى الدراسات التي تدور حول احتياجات السوق العربي بقرص تحقيق الاكتفاء الغذائي الذاتي عام ٢٠٠٠ أن الدول العربية تحتاج إلى (٦.١٢٠) ملايين طن من الأسمدة (التنروجينية والفوسفاتية والبوتاسية) وإلى (٢٦٩.٢١٢) ألف طن من البهيدات (الحشرية والفطرية والعشبية وأخرى...) (٥).

صحيح أن عمليات التسميد وإضافة البهيدات تأتي على رأس التدخلات التي أدت إلى الزيادة الملحوظة في الإنتاجية الزراعية التي تحققت عالمياً خلال العقود الثلاثة الماضية، لكن هذه المواد - كما بيّنا سابقاً - يمكن أن يكون لها آثار بيئية غير محسوبة أيضاً. وبما لا شك فيه أن التوسع السريع في استخدام الأسمدة والبهيدات له بعض الآثار الصحية الخطيرة.

إن التحدي الذي يواجه مستقبل الزراعة العربية لا يتمثل في إنتاج غذاء يكفي مثلاً للملايين من السكان العرب المتوقع وجودهم بعد نصف قرن أو قرن من الآن فحسب، بل يتمثل أيضاً في تحقيق ذلك المستوى من الإنتاج مع استمرار أقل خطورة على البيئة مما هي عليه في الوقت الحاضر.

وفي مجال المياه فإن المنطقة العربية تصنف من بين خمس من المناطق الأكثر تأثراً بتغيرات المياه دولياً، وبشكل خاص مناطق الأردن والبلد ودجلة والفرات، ومع معدلات الزيادة الكبيرة لتعداد السكان حاضراً ومستقبلاً في الدول العربية ويزور المشكلات التنموية الواضحة جعلها تعاني من ندرة في المياه. وحسب دراسة صادرة عن معهد واشنطن لمراقبة البيئة العالمية (Worldwatch-Institute) وهو أحد أكثر المراكز البحثية شهرة من حيث اقتباس نتائجها ومقولاته، وترجم تقاريره السنوية حول وضع العالم إلى 27 لغة، وفي تقريره الخاص بموضوع تقسيم المياه الإقليمية⁽¹⁾ التي تحدد أن الدول التي تعاني من نقص في المياه هي الدول التي تقل فيها حصة كمية المياه الجارية المتجددة (سطحية وجوفية) لتغطية احتياجات الري والصناعة والشرب لكل فرد عن 1700 م³ سنوياً. أما الدول التي تعاني من ندرة المياه فهي الدول التي تقل فيها حصة كمية المياه لكل فرد إلى 1000 م³ كل سنة ويطلق عليه خط الفقر الثاني. وهي نفس الحدود التي وضعتها الأمم المتحدة. وإذا تناقصت الحصة عن 1000 م³ تبدأ معاناة الإنسان من ندرة مزمنة في المياه وبما يعوق برامجه الإنمائية ويؤثر على صحته. وطبقاً لتقديرات عام 1995 فإن الدول العربية كلها تعاني من نقص في المياه (أي يتوافر لديها أقل من 1700 م³ لكل فرد). أما الدول العربية التي تعاني من ندرة المياه فيها (أي يتوافر لديها أقل من 1000 م³ لكل فرد في العالم) فعددها 17 دولة عربية وباقي الدول العربية (العراق - سورية - المغرب - لبنان - عُمان) فهي فوق خط الفقر الثاني. واعتماداً على الاتجاهات الحالية فإنه من المتوقع بسبب تضاعف عدد السكان في الدول العربية خلال الخمس والعشرين سنة القادمة أن تزداد الفجوة تصاعداً بين الاحتياجات المائية للسكان والموارد المائية المتاحة حالياً. وبما تؤكد الأبحاث المستقبلية للموارد المائية للمنطقة العربية أنه من المتوقع أن يصل العجز المائي في الوطن العربي انطلاقاً من أنسب السيناريوهات المحتملة إلى 128 مليار م³ عام 2025. وهذا يتطلب من البلدان العربية تنفيذ خطة تنمية زراعية رشيدة كزيادة إنتاجية المياه لري بحيث تتعامل مع المياه كسلعة ثمينة وضرورية للبشر، وهناك أساليب عديدة طوّرت وإن

التقدم العلمي المعاصر

كانت لا تزال عالية التكاليف نسبياً فهي قد ساعدت على خفض معدلات استهلاك المياه منها استخدام أنظمة الري بالتنقيط وتطوير أنظمة الري الرذاذ واستخدام قنوات الري المبطنة إلى جانب الاهتمام بالتوسع الشاقولي في الإنتاج الزراعي ومكافحة الآفات الزراعية وغيرها، كما أنه على الدول العربية أن تتابع البحث عن موارد مياه جديدة، ووضع سياسة مالية للحفظ، على القوة المالية وحسن استخدامها لأوجه التنمية المختلفة ضمن إدارة متكاملة للموارد المائية تقوم على المحاور الرئيسية التالية:

ـ الاستخدام الأمثل للموارد المائية.

ـ الحفاظ على الموارد المائية من التلوث، ووضع خطة مرحلية لمكافحة التلوث القائم تعتمد على وضع معايير لطرح الصرف الصحي والصناعي والزراعي، ولتوقعيات المياه الصالحة للشرب أو الري أو للصناعة من مصادر سطحية أو جوفية.

ـ زيادة الموارد المائية من خلال استغلال الخزون الجوفي أو التوسع في استخدام الموارد المائية غير التقليدية من خلال ترميز برامج بحوث مياه الصرف الصحي والزراعي، كإعادة الاستفادة من هذه المياه المعالجة لأغراض الري مباشرة أو في مشاريع التغذية الاصطناعية للمياه الجوفية. علماً بأن كمية مياه الصرف الصحي المعالجة في البلدان العربية الواقعة في منطقة غرب آسيا تقدر بحوالي 1,81 مليون م³ (مليون 1,81) مليون م³ في بلدان الجزيرة العربية و 1,1 مليون م³ في بلدان الشرق العربي، علم أن 1,81 مليون م³ تشكل مصدراً متجدداً وهاماً للمياه باستخدامها في مشاريع التغذية الاصطناعية لتغذية الجوفية.

ـ تطوير مشاريع تخزين المياه السطحية كالسدود والحفائر المطرية.

ـ تطوير تقنيات إعذاب المياه المالحة كهدف استراتيجي على المدى البعيد مع الاستفادة من الطاقة الشمسية والموارد الأخرى للطاقة المتجددة.

وتجدر الإشارة إلى الأهمية الفاتحة لتشجيع الاستثمار الزراعي العربي كأداة طاعلة ومعركة لمساوات التنمية الزراعية وما لذلك من انعكاسات إيجابية على مساوات الأمن الغذائي والمائي في الوطن العربي. حيث تعمل الزراعة أحد القطاعات الاقتصادية المهمة في معظم الدول العربية، هذا إلى جانب الدور الذي يمكن أن تلعبه هذه الاستثمارات في تحقيق تنمية زراعية متكاملة ومستدامة في جميع الدول العربية. وهذا ما يمكن أن تساهم به المنظمة العربية للتنمية الزراعية والمركز العربي لدراسة المناطق الجافة والهاشة (الكساد) بشكل أكثر فعالية. هذا وإن كانت لهما جهود طموحة وهيئة في هذا الإطار. لتحقيق التكامل والتعاون العربي الزراعي.

لا شك أن الحفاظ على توازن النظم البيئية الزراعية وتطويرها من أهم عناصر التنمية البيئية المستمرة، وذلك للعمل إلى تحقيق مفهوم (الزراعة المستدامة)، التي تهدف أساساً إلى تحقيق

التوازن الصحيح ما بين الإنتاج من ناحية والتربة والمخاضات ودرجة الحرارة والرطوبة والكثافات الحية الدقيقة التنافسية معها من ناحية أخرى لتحقيق استقرار في الإنتاج الزراعي بما يحمي سلامة الموارد الطبيعية، وبفدي التفاعل المتسهم بين السكان والنظام الزراعي والبيئة.

ثانياً : القطاع الصناعي

يعد القطاع الصناعي من العناصر الرئيسية المكونة للاقتصاديات البلدان المتطورة صناعياً، ذلك أنه يلعب دوراً رئيسياً إيجابياً في التطور الاقتصادي للبلدان الصناعية، ويساهم في تقدم الحياة الاقتصادية لمواطنيها، كما أنه يؤمن فرص عمل كبيرة للسكان ويزودهم بالسلع المادية التي يستهلكونها.

لقد ساهم القطاع الصناعي في عام 1992 بنسبة تتراوح بين 15 - 25% من الناتج القومي الإجمالي لبلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) واستخدم حوالي 20 - 25% من قوة العمل الكلية، بينما نلاحظ أنه في التسعينيات ومن بين الـ 22 دولة صربية يخطط في الناتج القومي للقرود في 170 منها⁽¹⁾ وذلك بسبب النمو السكاني السريع ونتيجة لضغوط المؤسسات المالية والاقتصادية الدولية، لذلك نرى تواجداً في مستوى المعيشة فيها.

فاستناداً إلى منظمة التنمية الصناعية التابعة للأمم المتحدة يتعين على إنتاج العالم الصناعي أن يزداد اليوم بمعدل مقدار 3.6% ما أودع استهلاك المصانع المنتجة في البلدان النامية إلى المستويات الحالية في البلدان الصناعية، وبالنظر لنمو السكان المتوقع يمكن التطلع إلى زيادة من 5 - 10 أضعاف في الإنتاج الصناعي في العالم حين يستقر عدد سكان العالم في وقت ما من القرن الحادي والعشرين. ولعل هذا النمو دلائل خطيرة على مستقبل أنظمة العالم البنية وقاعدة موارد الطبيعة⁽²⁾.

وأخيراً أخذت بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية تبحث في إعادة توجيه سياساتها الإجرائية، بدلاً من دعم الصناعات المتعثرة وأدت تقوم بدعم الصناعات المزدهرة (كمثال على ذلك الصناعات ذات التقنية العالية)، وهيات الظروف الحالية مثل هذا النمو عن طريق تخفيف القيود وإنقاص الضريبة في الأنظمة.

٢ - ١ : البيئة والإنزاهان الصناعية

إن القطاع الصناعي مستهلك مهم للموارد الطبيعية، وهو مساهم رئيسي في حمولات التلوث في البلدان النامية والمتطورة صناعياً، فقد بلغ استهلاك الصناعة عالمياً عام 1990: 27% من إجمالي الطاقة التجارية المستخدمة في العالم، وينبعث منها حوالي 80% من ثاني أكسيد الكبريت في العالم و90% من ثاني أكسيد الكبريت في العالم و50% من الجسيمات

التقدم العلمي المعاصر

المالحة و 28% من الهيدروكربونات. كما أن الصناعة مسؤولة عن انبعاث 10% من غازات الكلور وهطول وكربون التي تؤثر في طبقة الأوزون في طبقات الجو العليا⁽³⁴⁾.

يقل استهلاك الطاقة في الدول النامية عن باقي دول العالم، فعلى الرغم من الكثافة السكانية لهذه الدول ما نسبته 28% من سكان العالم إلا أن استهلاكها للطاقة لا يزيد عن 18% من الاستهلاك العالمي. بينما تستهلك باقي دول العالم بكثافتها السكانية البالغة 22% حوالي 82% من الاستهلاك العالمي للطاقة⁽³⁵⁾. مصادر أخرى تشير إلى أن شعوب الأمم الصناعية التي تشكل حوالي خمس سكان العالم تستهلك ما بنوف على سبعين في المائة من الطاقة التجارية العالمية⁽³⁶⁾.

وللمقارنة ما بين استهلاك الفرد الواحد من الطاقة (كيلوغرام من معدل النفط) في بلدان الـ OECD عالية الدخل مع بلدان العالم النامي المنخفض الدخل حيث يصل في الأولى استهلاك الفرد إلى 2870، بينما في الثانية يكون استهلاك الفرد بحدود 220 (بمعدلات عام 1989). ومن المتوقع أن يزداد استهلاك الطاقة في دول الـ OECD بمعدل 1.3 سنوياً.

يقدر استهلاك الصناعة في العالم من المياه بحدود 22% من إجمالي استهلاك المياه في العالم للأغراض المختلفة⁽³⁷⁾. أما دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية فقد قدر استهلاك الصناعة فيها من المياه بحوالي 1% من إجمالي كميات المياه المسحوبة أو المستهلكة في هذه البلدان⁽³⁸⁾.

وتولد الصناعة كملاً من الملوثات الثقيلة (مثل الملوثات العضوية المعبر عنها بالطلب الحيوي للأكسجين BOD، أكاسيد الكبريت SOX، الجسيمات العالقة) وغيرها من الملوثات المعروفة بسميتها وخطورتها (استمراريتها) مثل المعادن الثقيلة والمواد الكيميائية الصناعية كالبيدات الحشرية.

كما أن الصناعة في الولايات المتحدة الأمريكية مسؤولة عن توليد 26% من إجمالي الملوثات العضوية المعبر عنها بالطلب الحيوي للأكسجين BOD في المصادر المائية⁽³⁹⁾. وهي - أي الصناعة - المسؤولة عن معظم المواد الصلبة السامة المنتشرة بما فيها التقنيات الخطيرة.

يشمل القطاع الصناعي عدداً كبيراً من النشاطات التي تعارفاً مختلف الصناعات بدءاً من الصناعات الاستخراجية (استخراج المواد الخام) حتى أعمال تصنيع تلك المواد بما فيها استخدام المواد التركيبية الداخلة في صناعات المنتجات. وبالنتيجة يطلق هذا القطاع آثاراً واسعة المدى على البيئة الطبيعية (الجدول رقم 5).

إن الآثار البيئية الصناعية تشمل الوسط البيئي الرئيسي: الهواء، الماء، والتربة. كما تؤثر على صحة وسلامة العمال هذا مظاهر الحوادث. وسوف نلقي الضوء فيما يلي على مختلف النشاطات الصناعية التي تولد هذه الآثار.

● المصادر الصناعية الملوثة للهواء

أغلب العوامل المسببة لتلوث الهواء مستمدة من صنع الإنسان. وقد بدأت في الظهور منذ أن ابتكر الإنسان الآلة واستخدمها في كل مناحي الحياة. وقد ظلت هذه العوامل تتزايد يوماً بعد يوم مع زيادة التقدم العلمي للإنسان ونتيجة أخذها بالأساليب الصناعية والتكنولوجية الحديثة. وقد ظهر أثرها واضحاً في النصف الثاني من القرن العشرين. حين شعر الإنسان بخطرها على صحتها وعلى صحة البيئة من حوله^(١٢٠).

ولتعدد أنواع الغازات والبوابات التي تطلقها الصناعة في الهواء - وحتى أعوام قليلة مضت كان التركيز يدر حول ملوثات الهواء الشائعة أو التقليدية مثل أكاسيد الكربون، وأكاسيد الكبريت، وأكاسيد النتروجين والجسيمات العالقة (الأثرية، الدخان، الرذاذ) - ولكن البحوث العلمية التي تمت خلال العقود الثلاثة الأخيرة كشفت عن أكثر من ٥٠٠ مركب من المركبات العضوية وغير العضوية بتركيزات نادرة (شحيحة) تصدر عن العمليات الصناعية المختلفة^(١٢١).

تعتبر البلدان الصناعية السؤول الأول عن تلوث الهواء، باستثناء المواد العالقة، إذ تشكل نسبة الغازات التبعثة في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) من أول أكسيد الكربون (CO) وأكاسيد الأزوت (NOX) وأكاسيد الكبريت (SOX) والجسيمات العالقة وذلك من إجمالي الملوثات المنبعثة حالياً بالنسبة للبلدان: ٢٧% و ٢٥% و ٢٧%^(١٢٢). وقد قدرّت كلفة الأضرار الكلية السنوية الناتجة عن التلوثات المسببة بملوثات الهواء وضررها على الإنسان والنبات والثروة ومواد البناء فبلغت في فرنسا حوالي ١% من الناتج القومي الإجمالي وحوالي ٢% في هولندا. كما قدرّت تكاليف تخفيض الأضرار الناتجة عن تخفيض انبعاثات الجسيمات العالقة وأكاسيد الكبريت إلى نسبة ٢٠% بحوالي ٠.٢ - ٠.٣% من الناتج القومي الإجمالي في النرويج و ١% من الناتج القومي الإجمالي في أمريكا^(١٢٣). وتشير تقديرات التكاليف السنوية إلى أنه لضمان تخفيض كميات الكبريت التبعثة بنسبة ٥٥ - ٧٥% في بلدان الـ OECD مجتمعة خلال الفترة الواقعة بين ١٩٨٠ و ٢٠٠٠ إلى الحاجة لاستثمار يبلغ يتراوح بين ١.٦ مليارات دولار إلى ٦.٧ مليارات دولار (دولار ١٩٨٢) سنوياً^(١٢٤).

ولإيضاح خطورة ملوثات الهواء الجوي تشير إلى أن الولايات المتحدة الأمريكية تنتج لوحدها سنوياً أكثر من مليون كغ من ملوثات الهواء السامة، أي ما يعادل ١ كغ لكل مواطن أمريكي. وقد جاء هذا الإعلان في بيان مقفّل حول ملوثات الجو نشرته خلال عام ١٩٨٩ وكالة حماية البيئة التابعة للحكومة الأمريكية. وقد قامت الوكالة بمرافقة (٣٢٠) مليوناً بينها (٦٠) مليوناً تعرف بتسببها في الإصابة بمرض السرطان، ويقول التقرير إن ولاية تكساس لوحدها تطلق في الهواء ما يقارب ١٠٥ ملايين كغ من الملوثات وأن كل ولاية من الولايات الأمريكية باستثناء هاواي التي هي مزرع سياحي، ينبعث منها أكثر من (٥٠٠) كغ من ملوثات

العدد الرابع المجلد

الهواء السامة. وتأتي الصناعات الكيماوية في قائمة مصادر التلوث. وحسب المصدر⁽¹⁴⁾ فإن كميات ملوثات الهواء الصناعية في أمريكا تنقسم إلى (5.8) ملايين طن غاز أول أكسيد الكربون (CO)، و(3.7) ملايين طن من الدي أكسول، و(2.8) ملايين طن من أكاسيد الكبريت (SOX)، و(1.8) ملايين طن من الهيدروكربونات (HC)، و(0.7) مليون طن من أكاسيد الأوزون (NOX)، وإن أكثر المناطق تضرراً هي منطقة الأنهار العظيم التي تعتبر أكبر حوض للمياه العذبة في العالم.

من المعروف أن الدول الصناعية تنتج أكثر من 70% من غازات الاحتباس الحراري، أما غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعتبر أهم غازات الاحتباس الحراري (المسؤولة عن ظاهرة الاحتباس العالمي وتغير المناخ) الناتج عن النشاطات البشرية الصناعية فهو يساهم بوحده بحوالي 21% من المسئولة العالمية المتوقعة^(15,16). وتقدر المساهمة النسبية في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون عالمياً لعام 1991 لكل من البترول والفحم والغاز بحوالي 27% و38% و19% على التوالي. حيدت قدرات كمية الانبعاثات الناتجة عن النشاط الإنساني العام نفسه إلى انتشار حوالي 6 مليارات طن من الكربون في الغلاف الجوي. وتقدر مساهمة الدول الصناعية في الانبعاثات في ذلك العام بحوالي 52% ومساهمة الدول النامية بما فيها النامية بحوالي 29%. ومساهمة الدول الاشتراكية سابقاً (روسيا وشرق أوروبا) بحوالي 19%. إن ارتفاع حرارة الأرض يؤدي إلى مخاطر صحية ومناخية وعماسف وهضانات ورفع مستويات منسوب مياه العالم، ويتطلب غاز ثاني أكسيد الكربون في هلاك (55) ألف هكتار من الغابات الاستوائية يومياً يقابل ذلك موت من 100 - 200 نوع من الحيوانات والنباتات، وتتناقص المساحات القابلة للزراعة بمعدل (20) ألف هكتار يومياً⁽¹⁷⁾.

وعصراً فإن أهم المصادر الصناعية المسببة لتلوث الهواء هي:

- الجزائيات الصلبة المتصاعدة من محاجر استخراج المواد الخام (البخار المتصاعد من محاجر استخراج الحجر الكلسي).
- البخار المتطاير بفعل الريح من أماكن تجميع المواد الخام في المحاجر أو في أثناء نقلها إلى معامل تصنيعها (مثل البخار المتصاعد من البحص والرمل عند نقلها من المحاجر إلى مجبل البنتون).
- البخار المتصاعد من الفحم الحجري المستخدم في مصانع الحديد والصلب.
- الملوثات الصادرة أثناء عملية الإنتاج (كغاز الفلور الصادر من مصانع إنتاج الألومنيوم).
- القذريات المتبخرة من صناعة الأشرطة (مثل غازات أكاسيد الكبريت SOX الصادرة عن احتراق الوقود في مصانع الورق والصناعات الكيماوية).
- الضباب المتصاعد (مثل لثواء الهيدروكربونية المنتشرة والمتصاعدة من مصانع الصناعات البتروليكية).

- الملوثات المتباعدة عن معالجة المخلفات الصناعية (كمثال: المواد الكيميائية العضوية التي تصدر عن وحدات التقطية الجافة والصناعات الكيميائية الصغيرة).
- وحدات معالجة مياه الصرف الصناعي هذه يمكن أن تكون مصدراً كبيراً للملوثات الهوائية.
- الملوثات المتباعدة عن الحوادث الصناعية (انفجارات، حرائق).

● المصادر الصناعية المعبأة للملوثات

ينتج عن استخدام المياه في الصناعة ملوثات الأمطار المتكعبة يومياً مما يعرف بالفضائيات أو المخلفات المسائلة. وتتفاوت هذه المخلفات في كميتها ونوعيتها من صناعة إلى أخرى. ويؤدي صرفها إلى المصادر المائية في إحداث تلوث كيميائي وبيولوجي وحراري فيها^(٢١).

في العالم الصناعي على الرغم من استقرار نصيب الفرد من الناتج القومي الإجمالي، وتكون إجراءات إزالة التلوث فعالة إلى حد ما، فإن معظم الأنهار ملوثة بالمخلفات التقليدية والصناعية. إلا أن هناك استقراراً نسبياً أو حتى تحسناً في مستويات التلوث منذ بداية عقد الثمانينيات. ففي نهر الراين الذي يبلغ طوله 1220 كم ويمتد عبر أربع دول هي سويسرا وألمانيا وفرنسا وهولندا، حيث تنتشر الصناعة بكثافة عالية في حوض النهر، الأمر الذي يؤدي إلى تراكم كميات ضخمة من التلوثات التي ينتقلها النهر إلى هولندا الواقعة عند المصب، وعلى الرغم من انخفاض كميات بعض الملوثات اعتباراً من عام 1980 من خلال خطة عمل الراين لتحسين نوعية مياه النهر، فقد فُتحت التلوثات التي دخلت إلى هولندا عام 1985 بحدود 1100000 طن من الكلوريدات و2500 طن من الفوسفات و500 طن من النحاس و10 أطنان من الكاديوم و1600 كغ من الفلزات الثقيلة^(٢٢).

وهكذا يتضح أنه يمكن أن تنتقل المخلفات الصناعية إلى المصادر المائية (البحيرات والمجاري المائية) من جراء صرفها من مصادر نقطية كالجارير، كما يمكن أن تنتقل من مصادر انتشارية كما هي الحال بالنسبة للمبيدات الحشرية والمخصبات (الفضائيات) التي تنقل مع مياه التجريان السطحي. ويمكن أن تصل المخلفات أيضاً إلى المصادر المائية بطرق غير مباشرة، مثل انتقال الماء من خلال ارتشاحه في تربة ملوثة حاملاً معه الملوثات إلى البحيرات والأنهار. وفي الواقع، أصبحت أماكن إلقاء المخلفات الكيميائية السامة على سطح الأرض سبباً بالغ الخطورة لتلوث المياه الجوفية والسطحية.

ويمكن لنا أن نعد أهم المصادر الصناعية المسببة لتلوث الماء كما يلي:

- التلوث من الخزانات التي تحوي مواد التصنيع أو تلك التي تحوي التفلتات.
- الرواسب المسائلة المتخلفة عن عمليات الإنتاج دون معالجة (مثل السوائل الحاوية على الكروم ومنتجاته عن صناعة دباغة الجلود).

التلوث المائي العام

- التسرب العرضي من عمليات الإنتاج (كالتسرب اللوات الكيميائية السامة من مصانع صناعة الصناعات المعدنية).
- المطر الحمضي الناتج عن الهواء الملوث بالغازات المختلفة، والتي يؤدي اتحادها مع مياه المطر إلى زيادة درجة حموضته، وما تحمله هذه الحموضة من تلوث لمياه الأنهار والبحيرات التي تتجمع فيها الأمطار الحمضية.
- التسرب من مواقع المطر الصحي (كالتفاريات الكيميائية التي تتسرب من خلال هذه المواقع إلى التربة وتلوث المياه الجوفية).
- مياه التبريد الساخنة التي تحدث تلوثاً مائياً حرارياً (thermal pollution).

● المصانع الصناعية الملوثة للتربة

أصبح تلوث التربة من الاهتمامات الرئيسية للحكومات والقياس عامة في عدد من بلدان العالم. ويمكن تلوث التربة أن يأتي من مواد سامة أو خطيرة تطلقها المصانع أثناء عمليات الإنتاج، أو عن طريق التخلص من النفايات بشكل غير كافٍ. ويمكن تلوث التربة أن يحدث من نشاطات زراعية وحرجية أو من الترسبات الحمضية. إن النتائج الحاصلة من تلوث التربة من النشاطات الزراعية كالتسميد، الحفلات الكيميائية السامة على سطح الأرض للدرج من الأخطار المباشرة على صحة الإنسان إلى تلوث مصادر المياه السطحية والجوفية عن طريق تسرب اللوات السامة مثل مبيدات الآفات. هناك عدد من الأمثلة المعروفة عن انتقال آثار التلوث من التربة إلى السكان المجاورين كما هي قناة لوف (Love Canal) في نيويورك بأمريكا، حيث شملت الحلول المقترحة لرحيل السكان من المنطقة وهدم المنازل وإزالة تلوث التربة أو استبدالها، وقد أظهرت الاستقصاءات الحديثة خطورة هذه المشكلة في الولايات المتحدة كما تشير التقارير العلمية إلى أن إجمالي عدد المواقع الملوثة باللوات السامة يبلغ حوالي ٢٢٠٠ موقعاً^(٢٢). في ألمانيا، أشارت الإحصائيات الصادرة عن الهيئة الفدرالية للبيئة فيها، إلى أن عدد المناطق التي يشك في تلوثها الخطر على الصحة والبيئة هي ألمانيا هي بحدود (١٩١) ألف موقع وذلك نتيجة احتوائها على مطاعم شهر صعبة لتفاريات الصلبة والصناعية الخطرة^(٢٣). وفي اليابان هناك أمثلة على تلوث التربة بمعادن سامة مثل الكاديوم والزرنيخ والتعاضد في بعض المناطق الزراعية مما دفع الهيئات المعنية إلى استبدال الطبقة العلوية للتربة. ويمكن أن نتوقع أنه توجد في البلدان الأعضاء الأخرى في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية آلاف المواقع للتخلص من النفايات، ويرجح أن يحتاج الكثير منها إلى شكل من أشكال العمل العلاجي. وحسب ما جاء في تقرير اللجنة العالمية للبيئة والتنمية^(٢٤) أنه يوجد عدد كبير من المواقع التي يمكن أن تكون خطيرة في مناطق المدن الصناعية المكتظة

في بلدان اقتصاديات التخطيط المركزي وهي البلدان النامية على السواء. وعملية تنظيف المواقع الملوثة عملية باعطة الكلفة. فعلى سبيل المثال قدرت كلفة تنظيف جميع مواقع الطمر أو الردم للنفايات السامة في الولايات المتحدة ما بين 28 و 66 بليون دولار^(١٢١). وهذه كلفة أعلى بكثير من كلفة المعالجة الآمنة والتخلص من المواد السامة في مرحلة الإنتاج الصناعي.

إن الانتشار غير الصحيح للرواسب (الحمأة) المجمعة من وحدات معالجة مياه الصرف الصحي المنزلي والصناعي فوق الأراضي الزراعية أمر يدعو للاهتمام. حيث إن هذه الرواسب قد تحتوي على مواد سامة يمكن أن تلجج في التربة وتظهر فيما بعد في المياه والمنتجات الغذائية.

عالمياً تنتج الصناعة سنوياً ما يقرب من 2100 مليون طن من النفايات أو المخلوقات الصلبة و 228 مليون طن من النفايات الخطرة (الثلج البول الصناعية 90% من هذه النفايات) والتي ينتهي بها المطاف في كثير من الحالات إلى أماكن أو مواقع غير ملائمة للتخلص منها^(١٢٢). وهذا يعني استمراراً مباشرة بترية هذه المواقع حيث تروى أو تدفن في المقامر الأرضية. في دول الـ (OECD) تكون النفايات الصناعية هي الغالبة بالنسبة لحمل النفايات الصلبة المشكلة عن المدن. ففي الولايات المتحدة تشكل النفايات الصناعية الصلبة فيها نسبة تزيد عن 48% من مجموع النفايات الصلبة (البلدية والصناعية).

في البلدان النامية نجد أن الصناعات صغيرة التعلق في الساندة والتي توفر ملايين الفرص للعمل المطلوب بشدة هناك. ولكن هذه الصناعات لا تخضع عادة لتنظيمات بيئية ملائمة ويتم التخلص من نفاياتها من دون معالجة^(١٢٣).

إن نسبة النفايات الصناعية في البلدان العربية من المجموع الكلي للنفايات الصناعية لا تزال متواضعة وصغيرة إذ لا تبلغ سوى 22% من مجموع النفايات الصلبة في الوطن العربي^(١٢٤).

ولكن هذا الرقم يزايد بسرعة في الوطن العربي بحكم التوسع في التصنيع، وهذا يفرض تعريفاً سريعاً على المستويين الرسمي والصناعي في البلاد العربية لتجنب مشكلات النفايات الصناعية الصلبة التي عانت ولا تزال تعاني منها الدول الصناعية المتقدمة.

ويمكن أن نعدد أهم ملوثات التربة فيما يلي:

- الرواسب المختلفة عن عمليات الإنتاج (مثل الخبث المتخلف عن مصنع الحديد والفولاذ) .
- لوث التربة الناشئ عن ترسيب المواد الكيميائية السامة المستعملة في العمليات الإنتاجية في المصانع.

- لوث التربة الذي ينشأ في مواقع المصانع المغلقة.

- الحمأة أو الرواسب المتولدة من تقنيات معالجة المياه الصناعية (مثل الحمأة السامة المتولدة عن سوائيل صناع الصفايح المعدنية).
- المخلفات السائلة من أجهزة التحكم بملوثات الهواء (مثل المخلفات الناتجة من شبكة الترسيبات للتحكم بالجزيئات الناتجة).
ومعها كان الأمر فإن السياسات البيئية لهذه الدولة أو تلك تلعب دوراً مهماً في تحديد طبيعة الآثار البيئية (هواء، ماء، تربة) لهذا النوع من الصناعة أو ذلك حسب التشدد أو التراخي (الشكل رقم ١). وهذا الشكل يوضح في الوقت نفسه ضوابط تنظيم الآثار البيئية للمشروعات الاقتصادية وعلاقتها بالعمليات البشرية الصناعية.

٢-٢ : التغيرات الصناعية المعاصرة وتأثيرها على البيئة - ملاحظة

في حين وهو التقدم التقني إمكانيات مهمة لتحسين البيئة فإن بعض التطورات التقنية المصاحبة بتغيرات بيئية في الصناعة حسب أنواع المواد المستخدمة في عمليات الإنتاج أدت إلى نشوء أشكال جديدة من مشكل التلوث في البلدان المتطورة صناعياً وبصورة خاصة الانتقال من الملوثات التقليدية مثل (BOD) إلى ملوثات سامة أكثر تعقيداً. وهذه الملوثات تشمل المعادن الثقيلة وملوثات الهواء وإثام الصناعة والنفايات الخطرة.
يمكن تلخيص الاتجاهات الرئيسية للقطاع الصناعي بشكل عام خلال فترة ١٩٦٩ - ١٩٩٥ بما يلي:

<http://Archivebeta.Bakhrif.com>

انخفاض المعدل الإجمالي للنمو في الإنتاج - تغيرات بيئية مهمة تمتثلت بعمل الصناعة لاستخدام المياه والطاقة والمواد بكفاءة أكثر - فرض تقنية جديدة - معدلات منخفضة للاستثمار - كل هذه الاتجاهات أدت إلى تأثيرات مهمة في البيئة تعززت بانخفاض معدلات النمو في الإنتاج الصناعي. وبالتالي بانخفاض الضغط المتزامن على البيئة من النشاطات الصناعية كانه انخفاض انبعاث الملوثات التقليدية على سبيل المثال - كما قللت التغيرات البيئية في الصناعة من بعض مشاكل التلوث. ولكنها خلقت مشاكل جديدة في الوقت نفسه.

إن التراجع في الصناعات التقليدية الثقيلة مثل صناعة الحديد وال فولاد أو صناعات التعدين والبتروكيماويات قد خلق من الضغوط الناشئة عنها على البيئة خلال فترة الثمانينيات.

ففي دراسة أجريت في المملكة المتحدة بين ١٩٦٩ و ١٩٨١ تبين أن التراجع في الصناعات المعدنية في منطقة ميدلاند (Mid-lands) أدت إلى تخفيض انبعاث الملوثات في الهواء وهي السوائيل الصادرة عن تلك الصناعات. بينما بقيت نسبة المعادن في الرواسب (الحمأة) الناتجة عن وحدات معالجة مياه الصرف الصناعي عالية جداً بشكل لا يسمح باستخدام مثل هذه الحمأة للأغراض الزراعية.

إن التراجع في تلك الصناعات قد أدت الانشياء إلى مختلف المشاكل البيئية المتعلقة بتلوث التربة والأبنية القائمة في منطقة المصانع المقتضة. كما نيه إلى ضرورة معالجة هذا التلوث بشكل فعال حتى يتمكن من استصلاح وإعادة استعمال تلك الأراضي.

في دراسة أجريت في منطقة مصفاة للتكرير النفط تم إغراقها وجد أن تربة الموقع قد تلوث بشكل شديد بقار الفحم والفينول والريصاص. وقدرت تكاليف معالجة تربة الموقع بـ 25 % من إجمالي نفقات إعادة تطوير الموقع لاستعماله للأغراض الصناعية^(٢٥).

علاوة على ذلك لوحظ أن الصناعات التي تعتمد على التقنيات الحديثة (كالصناعات الميكروالكترونية مثلاً) تخلق مشاكل بيئية خاصة بها، بسبب استعمالها للمواد السامة في عمليات الإنتاج. وقد سجلت حالات كثيرة من تلوث التربة والمياه الجوفية، وأضرار بيئية أخرى نشأت عن تسرب تلك المواد السامة. وفي بعض الحالات كانت نفقات إجراءات المعالجة مكلفة جداً للشركات المعنية لهذه المشاكل. أمّا فيما يخص صناعات التكنولوجيا البيولوجية^(٢٦) وهي الصناعات الأكثر فعالية والأقل استهلاكاً للطاقة وأقل سمية وتلثج عنها نفايات أقل كما أنها تعتمد على موارد متجددة وهذه الاعتبارات فإن هذه الصناعات أكثر قابلية للاستمرار من العديد من التقنيات التقليدية. ومن فوائدها البيئية أنها تخفف تلوث التربة والمياه كيميائياً، ويساهم في إزالة الملوثات من النفايات الصناعية. إلا أن مخططات سيطرة الدول المتقدمة على التقنية البيولوجية تزيد من فرض عدم التكافل بين هذه الدول والدول النامية، وتجعل أراضي الدول النامية موشحة لتتكون حقل تجارب لتطبيقات التقنية البيولوجية. أمّا عن حجم وأهمية الضغط الناشئ عن هذه التقنية على البيئة فإن المعلومات لا تزال قليلة حول ذلك.

ولكن من المعروف أن تقنيات الهندسة الجينية المتقدمة، قد يتسبب استعمالها لأغراض صناعية أو زراعية في أخطار صحية، وقد يسبب زعزعة النظم الطبيعية، وذلك من خلال احتمال تسرب الأحياء المجهرية المعدلة وراثياً في المشاريع والحقول الاختبارية نحو الوسط المحيط. وكل هذا يستدعي فرض قيود صارمة على تطبيقات الهندسة البيولوجية، ودراسة أسس ومجالات السلامة في مواضيع التطبيق.

ويقدر أنه يوجد حالياً في الأسواق التجارية حوالي (٨٠) ألف مستحضر كيميائي عضوي أو غير عضوي للشأ مع ظهور حوالي ١٠٠٠ - ٢٠٠٠ مركب كيميائي جديد في السوق مع اعتبار أن بعضها خطر^(٢٧). ويتم أيضاً تداول الكيمائيات الجديدة في الأسواق بمعدل ثلاثة كيمائيات في كل يوم^(٢٨).

وقد نيه هذا الواقع إلى ضرورة تأسيس المسجل الدولي للكيمائيات الخطرة أو

* وهي تكنولوجيا المعاد أساساً على التقنيات الحية المطبقة في تطبيقاتها مثل زيادة الإنتاج الزراعي وتحسين نوعي الصناعات الغذائية (مثال إنتاج زرة وصنودا مقاومة للآفات ومطاطات مطوية الكاف في شروط المحطة الطبيعية)، ويمكن من هذه التكنولوجيا التوصل إلى طرق جديدة لمعالجة مشكلات بيئية مستعصية (على سبيل المثال تلوث التربة بالمعادن الثقيلة).

التدوير الطويل المعاصر

محتملة السمية والذي مقروء جتيف، وإلى ضرورة تضامير الجهود الوطنية والدولية لمراقبة تأثير هذه التلجعات على البيئة كرسطة الأ تصبح أعمال المراقبة هذه عتياً على التجارة الدولية.

وما يجر ذكره أنه حدث خلال الفترة ما بين أعوام ١٩٧٣ وحتى منتصف التسعينيات انتقال في الإنتاج لبعض الصناعات التقليدية من البلدان المتطورة صناعياً إلى البلدان غير المتطورة (خارج منظمة الـ OECD) مما يمكن أن يؤدي إلى زيادة في الضغوط على البيئة من جراء نمو هذه الصناعات في البلدان غير المتطورة، بالرغم من احتمال تخفيف تأثيراتها البيئية عن طريق الإجراءات المتخذة لمنع حدوث التلوث في هذه الصناعات. إن المناقشة العادة التي ولدها البلدان غير المتطورة قادت إلى الحديث عن المناقشة البيئية غير العادلة الناشئة عن هذه الصناعات التقليدية حيث تبلغ نفقات منع حدوث التلوث في البلدان المتطورة أرقاماً أعلى مما تبلغه في تلك البلدان، فمثلاً إن نفقات مكافحة التلوث في صناعة نسيج الجلود في البلدان الأوروبية أعلى منها بكثير من تلك النفقات في بلد مثل الأرجنتين. قد يكون هذا ناشئاً عن اختلاف في الشروط البيئية وهي الأنظمة (التشريعات) وكذلك في عمر المنشأة الصناعية، على أي حال فإن الرد المناسب على هذه الضغوط هو في تحديث أكثر لصناعة نسيج الجلود الأوروبية، خصوصاً خاصة استخدام تقنيات أكثر كفاءة وأكثر نظافة.

ويجب ألا نعمل في نهاية الحديث عن الاتفاقيات الصناعية المعاصرة وتأثيراتها على البيئة موضوع الحوادث الصناعية التي تسبب في مقتل ما يقرب من ٨٠٠٠ شخص خلال العشرين سنة (١٩٧٣ - ١٩٩٢) وإصابة ٢٠٠٠٠ شخص. فمثلاً كان انفجار كيساوي في سفيرو في إيطاليا حيث أدى إلى تلوث مساحات كبيرة من الأراضي مما أثر على ٣٧٠٠٠ شخص. وحريق في مطبخ على نهر الراين أدى إلى إلحاق أضرار بالكائنات المائية بالنهر على طول عدة مئات من الكيلومترات^(١١).

● التطور التقني الصناعي والتكامل الإقليمي على البيئة

سوف تستمر التكنولوجيا في تغيير النسيج الاجتماعي والثقافي والاقتصادي للبلدان والمجتمع العالمي. وتتيح التكنولوجيات الجديدة والمختلفة، إذا ما أدريت إدارة حريضة، فرصاً واسعة لرفع الإنتاجية ومستوى المعيشة وتحسين الصحة والحفاظ على قاعدة الموارد الطبيعية^(١٢).

وتعمل الصناعة حالياً نحو نظام إيكولوجي صناعي متكامل تشكل فيه نفقات صناعة واحدة المواد الخام لصناعات أخرى، وهذا مكسب إيجابي للبيئة تكتمل فيه الدورة التي كانت

من قبل تسبب تلوثاً للأرض والماء والهواء، وبموجبه لا يقتصر التفكير في حل مشكلة التلوثات في كل شركة على حدة، وإنما بصورة تتوزع نحو تكامل المعالجة في المستقبل من خلال معرفة الآلية التي يولد بها الاقتصاد الصناعي النفايات والملوثات التي تضر بالبيئة، ويؤدي إلى تطوير منظومة الانساق البيئي الصناعي (industrial ecology) والتي تهدف إلى الإقلال قدر الإمكان من النفايات المنتجة من مجمل النشاط الصناعي⁽¹⁰⁾.

وفي إطار هذا النظام البيئي الصناعي المثالي لا تستغذ المواد الأولية بأكثر مما تستهلك المواد الأولية في النظام البيئي البيولوجي، فقطعة من الحديد الصلب مثلاً تظهر على شكل وعاء أو حاوية لتتحول بعد سنة إلى جزء في سيارة جديدة، وبعد عشر سنوات قد تستخدم قطعة الصلب نفسها في هيكل أحد القباب، ففي النظام البيئي الصناعي تقوم العمليات الصناعية المختلفة بتدوير مخزون المواد الخام وتحويله من شكل إلى آخر⁽¹¹⁾.

عالمياً يقدم التقدم التقني إمكانات كبيرة لتطوير طرق تصنيع أكثر نظافة تؤدي إلى تخفيض الملوثات الصادرة عن الصناعة وإلى تخفيض ما تستهلكه من الطاقة والمواد الأولية. وتتجمل هذه التطورات فيما يلي:

• تطوير أجهزة الرقابة البيئية لتسهيل التحكم في مستويات التلوث.

• تطوير التقنيات الصناعية من خلال قاعدة سليمة من المعلومات والبرامج مما ساعد في الحصول على تقنية أكثر نظافة في عملية التلوث، وهي ما يطلق عليها اسم (التقنيات الحميدة). ويساعد على تأكيد هذا الاتجاه قلبي عدد براءات الاختراع المسجلة عالمياً والمستعاد منها في تطبيقات تكنولوجية لأغراض حماية البيئة. فقد أعطى معهد ميوونج بألمانيا للإحصائيات المتعلقة ببراءات الاختراع المسجلة عالمياً عام ١٩٩٥ النسب التالية لتوزع هذه الاختراعات البيئية لصالح التقنيات الحميدة: أمريكا ٢٨٪، ألمانيا ٢٦,٥٪، اليابان ٢١,٨٪، فرنسا ٢٠,٦٪، بريطانيا ١٠,٥٪ وبقية دول العالم ٢٦,١٪⁽¹²⁾.

• التقدم في علم التكنولوجيا البيولوجية الذي قاد إلى تحسينات في فعالية وكفاءة معالجة المسائل الصادرة عن الصناعة (مياه الصرف الصناعي) وأخيراً التطور في الإلكترونيات الدقيقة الذي مكّننا من تحكم أكبر في عمليات الإنتاج وبالتالي من زيادة الدورات المغلقة في المياه الصناعية المختلفة، ومكّننا من إنقاص الهدر في المنتجات وإقصاص الملوثات. إضافة إلى ذلك نشير إلى أن إمكانات إعادة استعمال المخلفات الصناعية في صناعات أخرى أخذت تنمو مؤطراً، وكذلك إعادة استخدام المياه المعالجة الناتجة عن المصنع مرة ثانية في المصنع نفسه.

حققت هذه التقنيات النظيفة تخفيضات مهمة في استهلاك الطاقة والمواد الخام، وبالتالي في إنقاص نفقات مكافحة التلوث مثلاً، في زمن متطور تقنياً لإنتاج سيليكون حديدي في

الترويج النجس مربوذاً أعلى واستهلاك طاقة أقل ومواد خام أقل وأقلز ملوثات هواء أقل^(١٢). من هذا التطلق تعتبر التقنيات الحديثة رابطة اقتصادياً من ناحية وحفاظة للبيئة من ناحية أخرى. ومن ثم يتم تبنيها للتطبيق بين المبررات الاقتصادية والبيئية معاً بما يدعم التنمية المستدامة. وهي هدف استراتيجي يسعى المجتمع الدولي لتعظيمه لصالح الأجيال القادمة. وفي حالات أخرى فإن التقنيات الحديثة تكون أكثر فعالية وأكثر كفاءة من أساليب التقنيات المعالجة التقليدية. ويتم تبنيها لتتكون الشركة المعنية من الالتزام بشكل أكثر كفاءة بالأنظمة والتشريعات البيئية. وأخيراً نذكر كمؤشر - وإن كان لسنوات قديمة نسبياً - أن استهلاك الطاقة في الصناعة في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) قد انخفض بمقدار 27٪ خلال الفترة الواقعة بين أعوام 1972 - 1982. بينما ارتفع المائد الصناعي بحوالي 21٪ خلال الفترة نفسها. بقي أن نشير إلى أن انخفاض استهلاك الطاقة سيساعد على الحد من ظاهرة الاحتراز العالمي (الناتجة بشكل رئيسي عن غاز ثاني أكسيد الكربون) وما يرافقها من تغيرات مناخية ومخاطر صحية وبيئية. ولكن طلقاً أن مثل هذا الموضوع ذو صفة عالمية واحتياجه لفترة معالجة قد تستغرق فترات عام. مما يعني أن هذا الزمن الطويل مترتب به تغيرات في التقنية والسكان وأنماط الاستهلاك وهياكل الإنتاج.

ARCHIVE

● تطبيعاً مستدامة للتقنيات الحديثة والبيئة

بدأ برنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيبي) برنامجه المتعلق بالإنتاج النظيف بمقد ندوة حول هذا الموضوع في بريطانيا خلال الفترة من ١٧ - ٢٠ أيلول 199٠. وشارك في الندوة (١٥٠) من كبار المسؤولين الحكوميين وممثلين عن القطاعات الصناعية والأكاديمية والمنظمات البيئية. ومن الأهداف الرئيسية لبرنامج الإنتاج النظيف الذي يخلقه مكتب الصناعة والبيئة في باريس. التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة. هو ربط قواعد البيانات ومصادر المعلومات المتعلقة بالتكنولوجيا النظيفة^(١٣) في دول بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية ببرنامج الإنتاج النظيف من خلال مكتبه في باريس.

رغم كل ذلك فإنه لا يزال استخدام التقنيات النظيفة محدوداً نسبياً في الوقت الحاضر. ويرجع ذلك إلى ثلاثة عوامل^(١٤):

- عدم رغبة الشركات الخاصة (وخاصة الصغيرة منها) لإدخال تغييرات في عمليات الإنتاج من أجل تخفيض التلوث.

- اعتقار الشركة لمعرفة الإنتاج الأكثر نظافة لتقنيات التحكم المتوفرة لمنع التلوث.

- انخفاض مستويات الاستثمار الصناعي. وبصورة خاصة في المصانع الناشئة حديثاً.

٥. يقصد بها إنتاج أدنى حد ممكن من التلوثات نتيجة عملية الإنتاج ومن ثم تخفيض آثارها البيئية لهذه العملية من طريق تخفيض التلوث الصناعي وإقامة كميات المخلفات الصناعية.

ونشير إلى أن الاستثمارات التي وقلتها الصناعة في مجال تجهيزات مراقبة التلوث قد بلغت الذروة في منتصف السبعينيات، ونمت بذلك بصورة خاصة صناعة أجهزة الرقابة والتحكم في التلوثات التي تختص في إنتاج وتعدد تجهيزات التحكم⁽¹²⁾. وأصبحت نتيجة لذلك نشاطات أعمال الصيانة والتشغيل تال اهتماماً أكبر من ذي قبل، بينما سجلت في الولايات المتحدة حالات عن مشاكل للتلوث نشأت بسبب قلة الاعتناء بأعمال الصيانة من قبل الشركات الخاصة.

ومن النقاط الإيجابية الدائمة للتحالول ما اتخذته بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية منذ عام 1972، وهو إرساء سياساتها في مجال البيئة على أساس المبدأ القائل (من تلوث يدفع) ويراد بهذا المبدأ الذي هو من حيث الجوهر إجراء لرفع الكفاءة الاقتصادية. تشجيع الصناعات على خفض التكاليف البيئية داخلياً وعكسها على أسعار المنتجات⁽¹³⁾. كما اعتمدت بلدان الـ OECD في عام 1982، 1983، إجراء اقتصادياً مختلفاً لتحسين البيئة يتضمن 81 إجراء لتحصيل رسوم و 11 إجراء لدفع إعانات دعم. كما تقوم الوكالات الدولية أيضاً بتقديم المساعدة الفنية للقطاعات البيئية. فقد ظهر فهم وإدراك تام بأن سائر صور التنمية يجب أن تكون خادمة على الاستدامة، وأنه يجب حماية الأجيال المستقبلية قدر ما نحمي الحاضر، وينبغي لذلك أن تقوم الاتفاقيات والوكالات الدولية والمنظمات العالمية التخصصية التابعة للأمم المتحدة وهي هيئات إعداد برامج تنظيم وتدريب مستمرة خاصة للبلدان النامية في مجال البيئة ونشر المعلومات عن السيطرة على التلوث، وتقليل التلغيات إلى الحدود الدنيا، حيث لا يمكن التصور أن الانتقال الناجح إلى تنمية مستدامة تشمل البشرية بأسرها، يمكن أن يتحقق ما لم توجه السياسات والممارسات في جميع البلدان (نامية أو متطورة، تلك القائمة على اقتصاديات السوق أو القائمة على التخطيط المركزي) نحو مسائل البيئة وأهداف التنمية المستدامة.

٢-٢ : التأثيرات البيئية للسياسات التنموية الصناعية في البلدان العربية

إن لصيب الصناعة العربية من الإنتاج الصناعي العالمي لا يزال مشتبلاً رغم الجهود التي بذلت ورغم رؤوس الأموال التي استثمرت في الصناعة عربياً خلال العشرين عاماً الماضية. وفي عام 1990 بلغت القيمة المضافة للصناعة في العالم حوالي 2.000 مليار دولار وكان نصيب مجموعة الدول العربية منها حوالي 23 فقط، أما مجموعة الدول النامية فكان نصيبها حوالي 254⁽¹⁴⁾.

وبالرغم من أن الدول العربية اهتمت بتوسيع قطاع الصناعات التحويلية (لأنه لا بد من العمل على زيادة نسبة مساهمة هذا القطاع في الناتج القومي الإجمالي العربي بشكل كبير

التدوير الطويل المعاصر

ليصل إلى أكثر من 20 أو 25% بدلاً من نسبة 11% الحالية⁽¹⁴⁾. وأي حديث عن مستقبل الصناعة العربية فإنه يتطلب دراسة متعمقة لمعرفة جميع تأثيرات النشاطات الصناعية والتجارية الحالية على هيكلية البنية الصناعية العربية في ضوء ما قد يستجد من قيود على نقل التقنيات المتقدمة، أو نقلها بشروط مجحفة، وكذلك ما قد يجد من قيود بيئية قد توضع على تصدير بعض المنتجات من الدول العربية للخارج.

وتجدر الإشارة إلى أن تكلفة المشكلات البيئية في العالم العربي، والتي تشمل استنزاف الموارد الطبيعية، وتلوث الهواء والماء (ومعظم التأثيرات هنا صناعية) وتأثيراتها على الصحة، تزيد عن عشرة مليارات دولار سنوياً، وهو ما يمثل 22% من إجمالي الناتج المحلي للمنطقة. وسوف تزيد تكلفتها ما لم تبادر الدول العربية للقيام بإجراءات علاجية سريعة⁽¹⁵⁾. من ضمنها ما أوصت به مجموعة العمل لاستعراض الآثار البيئية للتنمية الصناعية في الوطن العربي في تموز/يوليو 1992، ومجموعة عمل أخرى لاستعراض الإرشادات العامة للتشخيص الآثار البيئية للصناعة المختلفة في شباط/فبراير 1992. وذلك ضمن برامج العمل العربي للتنمية المستدامة التي أعدها مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة التابع لجامعة الدول العربية وذلك في عام 1992. وإن عملية التشخيص للعمليات الصادرة عن الصناعة في الدول العربية هي إلى الآن عملية جزئية وعشوائية لحل مشكلة واحدة. وهذا النوع من التشخيص لا يحقق الهدف الرئيسي من التشخيص الكامل للآثار البيئية للصناعة وهو التعامل بصورة متكاملة مع جميع مصادر التلوث لرفع كفاءة العملية الإنتاجية، وجعلها متوافقة مع البيئة تحقيقاً لمبادئ التنمية الصناعية القابلة للاستمرارية. وهذا يتطلب برنامج عمل متكامل تشارك فيه جميع الدول العربية، وخطوات تنفيذية لسنوات متعاقبة.

ويمكن للبلدان العربية أن تستفيد من التحسينات المتحققة في البلدان الصناعية في مجال إدارة الموارد والبيئة والتكنولوجيات الجديدة والمتطورة. وبذلك تستفي من الحاجة إلى عمليات تنظيف باهظة الكلفة، إذ ليس لدى معظم البلدان العربية الموارد الكافية لتحقيق التصنيع الآن وإصلاح الضرر فيما بعد. كما يمكن لأهل هذه الإدارة أن تساعدوا على تخفيض التكاليف النهائية والاستفادة القصوى من الموارد الطبيعية، ويمكن لها أن تتعلم من أخطاء البلدان المتقدمة صناعياً.

ولما كان يتعين على البلدان العربية نفسها أن تتحمل نتائج التصنيع غير المناسب، لذا فمن الضروري في معالجة التلوث الصناعي فيها أن تحدد الحكومات العربية، حيث تسمح قوة العمل والموارد المالية، أهدافاً واضحة هي مجال البيئة، وأن تفرض على المؤسسات الصناعية قوانين وضوابط وجوائز ومعايير بيئية. وينبغي لدى صياغة مثل هذه

السياسات أن تعطي الأولوية لمشكلات الصحة العامة المرتبطة بالتلوث الصناعي والتفاهات الخطيرة. ووجب أن تحسّن إحصاءاتها حول البيئة وقاعدة بياناتها المتعلقة بالنشاطات الصناعية، وأن تبحث عن وسائل أكثر اعتماداً على النفس لتحقيق التنمية الصناعية والتطوير التكنولوجي.

ويؤزم أن تحكم الضوابط والمعايير قضايا مثل تلوث الهواء والماء، وإدارة النفايات والصحة المهنية، وكفاءة المنتجات أو العمليات الصناعية في استخدام الطاقة والياه والمواد والتسويق والاستعمال والنقل والتخلص من المواد السامة. وينبغي أن يتم ذلك على المستوى الوطني في كل بلد عربي مع تحويل السلطات المحلية صلاحيات تشديد المعايير الوطنية ومراقبة تنفيذها، مع اعتماد أنظمة مرنة للمعالجة دون تحديد عملية أو تكنولوجيا معينة.

كما ينبغي على البلدان العربية أن تطبق أنظمة التنظيم البيئي لا على المشاريع التنموية فقط، بل على البرامج والسياسات الاقتصادية والمالية العليا التي تترك آثاراً كبيرة في البيئة. ولكن اتعدام أو عدم توفر القدرة المؤسسية والكوادر المؤهلة يعني أحياناً كثرة الحاجة إلى استشاريين من الخارج يتولون القيام بأعمال تنظيم الآثار البيئية دون فحوص للنوعية. وربما يلزم هنا من مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة التابع لجامعة الدول العربية استحداث هيئة تنظيم لمساعدة البلدان العربية على تقييم آثار المشاريع التنموية في البيئة واستدامتها.

وفي إطار تخطيط المواقع الصناعية الجديدة، ينبغي على الحكومات العربية الوطنية والمحلية أن تعتمد سياسات التخطيط العمراني لاستعمالات الأراضي (في المدن والريف) والتخطيط الإقليمي التي تشترط على الصناعات الملوثة أن تبعد عن المراكز السكانية أو تقدّم لها الحوافز للقيام بذلك. وتشجع السكان على عدم الانتقال قريباً من المصانع ومواقع التخلص من النفايات. ذلك أن اختيار الموقع غير الملائم لتوطين الصناعة يؤثر عليها وعلى بيئتها طيلة امتداد عمرها الإنتاجي. ويشيد هنا الاستشهاد بآراء المنظمات غير الحكومية أو شبه الحكومية والمجتمعات المحلية في تخطيط المنشآت الصناعية الجديدة.

ويشكل عام سينبع صافي التكاليف المباشرة للاستثمار في حماية البيئة في العالم العربي ٦٠ مليار دولار خلال السنوات العشر المقبلة.

ويمكننا أن نخلص إلى نتيجة عامة مفادها أن تكاليف الضرر البيئي تبقى دائماً أكبر من تكاليف الاستثمارات العائدة لخطط حماية البيئة وهذا يؤكد أن مشروعات حماية البيئة هي استثمارات اقتصادية وبيئية، وهذا ما ينبغي أن يدركه جيداً صانع القرار في وطننا العربي إذا ما أردنا أن نحمي بيئتنا ومشروعاتنا التنموية من مخاطر التدهور البيئي.

ثالثاً : الاستنتاجات والتوصيات

٣ - ١ : القطاع الزراعي

إن إدارة الأراضي الزراعية تتطلب من الإنسان المعاصر عقلية خاصة تجعله ينظر إلى التربة على أنها بمثابة كائن حي يجب

المحافظة عليها ضمن منظومة اقتصادية بيئية متكاملة لتلبية احتياجاتنا الغذائية. وهذا يتطلب منا التمسك في فهم هذه المنظومة من حيث العلاقات المتبادلة بين مكوناتها، وكيف يمكن استثمار هذه المنظومة بما يحقق أهدافها. وذلك كي تستمر في تلبية حاجات الإنسان، وخاصة في فترة يزداد فيها عدد سكان الدول النامية بصفة خاصة، بمثالية هندسية فضلاً عن تزايد متطلباته نظراً لارتفاع مستوى المعيشة خاصة في الدول المتقدمة.

إن تطور العلوم المختلفة يسمح لنا بفهم أفضل للعمليات الزراعية معتمدين على البحوث والدراسات المشتركة بين جميع الاختصاصيين للتوصل إلى وضع أسس سليمة لهذه التقنية واستثمارها بصورة إيجابية. إن هذا الفهم يجعل من الزراعة علماً وفقاً يجب أن توجههما عقول قادرة وضمان حية بقية التمكن من تأمين الشرب الذي لا يمكن لأي إنسان أن يعيش من دونه إلا وهو الغذاء. فالزراعة إذن هي الحياة. إن هذا يسمح الحياة وتحافظ عليها. انطلاقاً من ذلك، فإنه يجب الابتعاد عن النهج الذي يعتبر التربة مخزوناً تدخل فيه كميات من الأسمدة الكيميائية المصنعة ليستهلكها المحصول، بل علينا أن نفكر بالتوازنات البيولوجية وبالسلاسل الغذائية التي تميز الأجهزة البيئية، والتي تستطيع وحدها فقط الاستمرار في المحافظة على خصوبة التربة.

ويتحقق هذا البعد عملياً باتباع الطرق وانتخاب العمليات الزراعية التي تؤدي إلى المحافظة على المادة العضوية وعلى نشاط الكائنات الحية في التربة. ومن ثم يمكن الوصول إلى تحقيق نمو اقتصادي زراعي متسجم مع البيئة وبما يحقق في الوقت نفسه الحماية للصحة العامة بالطرق التالية:

- ١ - الزراعات المتعددة المحاصيل ينبغي أن تتم وفق دورة زراعية متوازنة.
- ٢ - استعمال المحاصيل البقولية في الدورات الزراعية لما لهذه المحاصيل من دور إيجابي في تخصيب التربة ذاتياً.
- ٣ - تربية الحيوانات في المزارع كجزء من برنامج استثماري للاستفادة من مخلفاتها، وهذا ما يطلق عليه «الزراعة المختلطة».
- ٤ - تشجيع استعمال الأسمدة العضوية مثل الذيل الحيواني والذيل الصناعي (compost) وطمر القش ومخلفات المحاصيل في التربة وعدم حرقها.

- ٥ - استعمال الأسمدة الكيميائية بشكل متوازن وبالتشارك مع الأسمدة العضوية.
- ٦ - استخدام الأسمدة الخضراء ذات الأصل النباتي والمقاومة البيولوجية^(١٠) التي توفر بين متطلبات الإنتاج واحترام الإنسان وحياته.
- ٧ - الاهتمام بفصل الخضار والفواكه فهذا يساعد على إزالة أثر المبيدات العالقة الفائلة للذوبان، والتشجير عملية آمنة ومفيدة كلما سمحت الفرصة، ومن أراد الاحتفاظ بالفطر عليه فصله بالماء والصابون قبل استعماله.
- ٨ - التخلص من الأورائل الخارجية لبعض الخضار والفواكه لأنه يساعد على اتقاء خطر نسبة عالية من المبيدات المرشوشة لمكافحة الآفات الزراعية كما هي الحال في الخس والخضوف.
- ٩ - عموماً فإنه لا بد من تنفيذ دراسات ومشاريع تساعد أصحاب القرار في وضع إجراءات تحد من خطورة المبيدات الحشرية والظارها الضارة.
- ويشترح أن تكون الدراسات في المجالات التالية: تطوير مخططات المبيدات وتطوير أجهزة الاستعمال، السلامة الصحية للمجموعات السكانية التي تتعرض للمبيدات الحشرية، فعالية المبيدات الحشرية في الظروف المحلية، وتأثيرها على البيئة ومدى تحملها بها، تنفيذ برامج رصد تحليلية لمراقبة بقايا المبيدات في الغذاء وحجم الإنسان والبيئة.
- ١٠ - لما كانت الاحتياجات المتعلقة الزراعة تشكل على المستوى العالمي الجزء الرئيسي من الطلب على المياه لذا لا بد من وضع سياسات مائية خصوصية في البلدان التي تعاني من محدودية الموارد المائية المتوفرة، بحيث تقوم على إدارة النظام المائي ككل، وتحقيق رؤية شاملة لإدارة النظام المائي بسياسته وإيجابياته، حيث تهدف هذه السياسات المائية إلى الاستمرار في تجديد وتطوير شبكات الري والصرف لزيادة كفاءتها وإجراء البحوث اللازمة لتطبيق تقنيات الري الحديثة الملائمة، وإجراء و/أو متابعة الدراسات للموارد المائية السطحية والجوفية بما فيها رصد التغيرات المائية باستمرار.
- ١١ - يجب إدخال سبل متواصل من التقنيات الحديثة التي تقلل إلى أدنى حد من عمليات الانجراف والتصحر وتقطع التربة، ومن الأضرار البيئية الأخرى، ويمكن تطوير التقنيات المطلوبة هذه عن طريق الدعم المالي والإداري لمؤسسات ومراكز البحوث الزراعية.

٢-٢: القطاع الصناعي

- إن التغيرات البيئية المرافقة من تراجع للصناعات التقليدية والصناعات المولدة للملوثات هي طريقة إيجابية مبنية من المبيدات الكيميائية القابلة للتحلل مع البيئة ولتقوم على استخدام المحركات والآليات الدقيقة (المضخات) كمصادر للأغذية المستهدفة الضارة بالبيئة وبصحة الإنسان.

عالية أحدثت تخفيضاً في الصناعات البيئية التقليدية وأقل ذلك في الوقت نفسه نمو لثقتيات الجديدة (الإلكترونيات الدقيقة والتقنيات البيولوجية) الذي أدى إلى نشوء أنماط مختلفة من المشاكل البيئية وكبحول مقترحة لمعالجتها، نعرض أهم التوسيعات كما يلي:

١ - تشجيع نمو الثقتيات الجديدة الأقل تلويثاً والأقل استهلاكاً للطاقة، وكذلك نمو الصناعات المعتمدة عليها.

٢ - تشجيع نشر الثقتيات الجديدة وذلك من خلال نشر وتطوير برامج التثقيف الخاصة بهذه الشركات والجهات المختصة بيئياً واعتماد هذه الثقتيات.

٣ - تشجيع الاستثمار الصناعي وتحديث الصناعات القديمة لصالح الاعتبارات الاقتصادية والبيئية.

٤ - تبني برامج مناسبة وملائمة للتنمية الصناعية إقليمياً مع مراعاة التعامل البيئي للموقع.

٥ - أهمية الأخذ بنظام إدخال تقييم الأثر البيئي (Environmental Impact Assessment) للمشاريع الصناعية الجديدة قبل الموافقة عليها والمشاريع الصناعية القائمة لضمان ألا تتعثر هذه المشروعات عن الإطار البيئي الذي جعلها.

٦ - تقديم الدول الصناعية المتقدمة مساعدات فنية ومالية للدول النامية، لتمكينها من امتلاك القدرة على معالجة التلوثات الخطورة، بما فيها التلوثات الكيميائية بالمعالجة على أسس بيئية سليمة.

٧ - الاستفادة من خطط ونشاطات مركز التنمية الصناعية (SBA) الذي يهدف إلى تحفيز الصناعيين على أخذ الإجراءات البيئية واعتمادها في صناعاتهم من أجل تحسين المنافسة في مجال الصناعة، وفي الوقت نفسه تطويق الآثار البيئية السلبية الناتجة عن منشاتهم، إلى جانب الالتزام بنقل تكنولوجيات سليمة بيئياً من الدول الصناعية إلى الدول النامية.

٨ - على المدى القصير، تطوير ثقتيات للتخلص من التلوثات الصناعية على نحو سليم بيئياً، وعلى المدى البعيد، يفترض على جميع الدول العمل لتقليل توليد هذه المواد، وصولاً إلى مرحلة يرجح فيها التوصل إلى المستويات الآمنة بيئياً، وذلك عن طريق تطوير ثقتيات أو بدائل صناعية لا تولد ملوثات أو نفايات خطورة إطلاقاً أو تولد التلوث منها، وكذلك عن طريق تدوير النفايات بإعادة استعمالها. ذلك أن الإنتاج النظيف هو أفضل الأساليب البيئية المتعددة لوضع المجتمعات البشرية على طريق التنمية المستدامة من خلال تغيير البنية الصناعية في العالم أجمع، وذلك بتطوير منظومة الاتفاق البيئي الصناعي.

٩ - لما كانت ظاهرة الاحترار العالمي سوف تشكل التحدي العالمي عبر مجالات كثيرة خلال القرن الحادي والعشرين، وما يراهقها مستقبلاً من تحديات اقتصادية واجتماعية وبيئية جديدة، فإن الأمر يقتضي العمل على ضبط مصادر غازات الدفيئة والوصول بها إلى

المستويات الأمنية من أجل تصادي هذه المخاطر وذلك فيما يخص الصحة العامة ومشكلات استعمال الأراضي واستعمالات مياه البحر وكوارث الفيضانات والعواصف. وهذه التحديات ستفرض على دول العالم اتخاذ مجموعة من الإجراءات أو الهمم الملحة، منها تكثيف البحوث المتكاملة والمتداخلة التخصصات خصوصاً الاقتصادية والبيئية منها، إلى جانب الحاجة إلى برنامج عمل عربي موحد سلائم للتعامل مع أخطار التأثيرات البيئية المختلفة لقطاعي الزراعة والصناعة.



الجدول رقم ٢ - المساحات المتصحرة والمهددة بالتصحّر في الوطن العربي (٢٠١٩-٢٠٢٠)

| القطار | المساحة الكلية للحدود | المساحة المتصحرة كم ^٢ | نسبة التصحر % | المساحة المهددة بالتصحّر كم ^٢ | نسبة % |
|--------------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------|--|--------|
| الأردن | ٩٧٧١٠٠ | ٧٩١٧٠ | ٨١ | ١٥٦٢٠ | ١٦,١ |
| الإمارات العربية المتحدة | ٨٢٠٠٠ | ٨٢٠٠٠ | ١٠٠ | - | - |
| اليمن | ٦٩٢ | ٦٩٢ | ١٠٠ | - | - |
| تونس | ١٦٥٠٠٠ | ١٠٨٦٠٠ | ٦٥ | ٥٩٠٠٠ | ٣٦,٠٦ |
| الجزائر | ٢٢٨١٧١١ | ١٩٧٠٠٠٠ | ٨٦,٧١ | ٢٢٠٠٠٠ | ٩,٦٦ |
| السعودية | ٢,٢٥٠٠٠٠ | ٢٠٨٠٠٠٠ | ٩٢,١١ | ١٧٠٠٠٠ | ٧,٥٦ |
| السودان | ٢,٢٥٠٠٠٠ | ١٢٥٢٠٠ | ٥٥,٩١ | ٦٥٠٠٠٠ | ٢٨,٩١ |
| سورية | ١٤٥١٨٠ | ١٨٥٠٠ | ١٢,٩٩ | ١٠٩٠٢٠ | ٥٨,٨٧ |
| العراق | ٦٢٨٠٠٠ | ٨٧٠٠٠ | ١٣,٩١ | ٥٢١٠٠٠ | ٨٢,٧٠ |
| عمان | ٢١٢٠٠٠ | ٥٧٩٥٠ | ٢٧,٣٠ | ٢٢٠٠٠٠ | ١٠٠ |
| فلسطين | ١١٢٠٠٠ | ١١٢٠٠٠ | ١٠٠ | ١٥٠٨ | ١,٣٠ |
| قطر | ١١٢٠٠٠ | ١١٢٠٠٠ | ١٠٠ | - | - |
| الكويت | ١٨٠٠٠ | ١٨٠٠٠ | ١٠٠ | - | - |
| لبنان | ١٠٥٠٠ | - | - | - | - |
| ليبيا | ١٧٦٠٠٠٠ | ١٥٨٥٠٠٠ | ٩٠ | ٢٨٠٠٠٠ | ١٠ |
| مصر | ١١٠٠٠٠٠ | ١٠٦٠٠٠٠ | ٩٦ | ٢٦٠٠٠٠ | ٢٠,٢٧ |
| الغرب | ٧١١٠٠٠ | ١٥٥٠٠٠ | ٢١ | ١٩٥٠٠٠ | ٢٧,١٢ |
| موريتانيا | ١٠٢٠٠٠٠ | ٦١٨٤٢٠ | ٦٠ | ٢١٢٢٢٢ | ٢٢ |
| اليمن | ٥٢٨٠٠٠ | ١٠٠٠٠٠ | ١٩,١١ | - | - |
| جيبوتي | ٢١٧٧٢ | ٢٠٩١١ | ٩٦ | ٩٧٢ | ٤ |

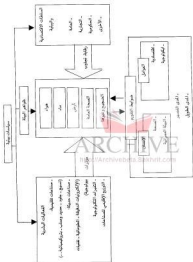
(٥) حسب المصدر (١٣) تقدر مساحة الأراضي الزراعية المتدهورة بحوالي ١٦٦٠ هكتارا، وأراضي للبراري المتدهورة بحوالي ٢٢٤٠ هكتارا، والغابات المتدهورة بحوالي (١٠) آلاف هكتار.

الجدول رقم ٣ - أراضي الري المروحة والأراضي المملوكة في البلدان العربية (٢٠)

| البلد | مساحة الأراضي المروحة المملوكة على الري (بالهكتار) | مساحة الأراضي المملوكة بالملوكة (بالهكتار) | نسبتها المئوية من الأراضي المروحة المملوكة على الري |
|---------|--|--|---|
| مصر | ٢٦١٨٠٠٠ | ٧٣٦٠٠٠٠ | ٢٨١ |
| سورية | ٥٩١٠٠٠ | ٥٣٣٠٠٠ | ٩٠ |
| العراق | ٢٩١٢٠٠٠ | ٦٢٧٦٠٠٠ | ٢٢٦ |
| لبنان | ٤٨٠٠٠ | - | - |
| الأردن | ٧٦٠٠٠ | ٦٨٠٠٠٠ | ٢٢٧ |
| السودان | ٢٤٠٩٠٠٠ | ٤٨٧١٠٠٠ | ٢٠٢ |
| ليبيا | ٧٥٠٠٠ | ٢٤٥٧٠٠٠ | ٢٢٧٦ |
| تونس | ٣٠٠٠٠ | ٩٩٠٠٠٠ | ٣٠٠ |
| الجزائر | ٢٤٥٠٠٠ | - | - |
| | ٢٢٠٠٠٠ | ١١٦٨٠٠٠ | ٥٢٢ |

ARCHIVE

<http://Archivebeta.Bakhrif.com>



الشكل رقم 1 - الإطار العام للمعلومات الحيوية في مجال الصناعة والتكنولوجيا الحيوية بالخطاف مع دور الرقابة المستعانة وضوابط التقييم

- 1- كلاكرك، و. من: إدارة كوكب الأرض. ترجمة مجلة العلوم الأمريكية، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، المجلد 7، العدد 2، 1990، ص 10 - 11.
- 2- OECD: Review of Agricultural Policies in OECD Member Countries, 1980 - 1982, Paris, 1983.
- 3- OECD: The State of Environment, Paris, 1985, pp.187-227.
- 4- OECD: The Energy Problem and the Agro-Food Sector, Paris, 1982.
- 5- OECD: Compendium, Paris, 1982.
- 6- محمد، حسني، الكفاني، التواحي البيئية والإنسانية لشعوب الأرض في شمال إفريقيا والشرق الأوسط. مجلة رؤية، يصدرها معهد الشؤون الثقافية، القاهرة، العدد 2، 1997، ص 10 - 11.
- 7- Agrochemical Outlook for the 1980s, 1st World MacKenzie Conference on the Agrochemical Industry, Switzerland, 1981, Proceedings.
- 8- Matsumura, F. Toxicology of Insecticides, Plenum Press, New York, 1975, p.503.
- 9- Rattan, L.: Effects of Soil Erosion on Crop Productivity, CRC Critical Reviews in Plant Science, Vol.3, N° 4, 1978.
- 10- كروسون، وروثولد، اسرار البيئات الزراعية. ترجمة مجلة العلوم الأمريكية، المجلد 7، العدد 2، 1990، ص 77 - 80.
- 11- ميشال، الحزامي، مشاقق الخطأ، التناقض والتضخم والاغتراف، مجلة الدراسات اللبنانية والعربية (العلم)، المركز اللبناني للدراسات، العدد 2، 1990، ص 43.
- 12- نشرات صادرة عن برنامج الأمم المتحدة البيئة في يوم البيئة العالمي لعام 1999.
- 13- محمد، عبدالمعاج، القضايا، التضخم، شعوب الأرض في مناطق الجافة. سلسلة عالم المعرفة، الكويت، العدد 212، 1999.
- 14- Bryson, B.: Climate Modification by Air Pollution, In: The Environmental Future, Ed. N.Polunin, Mc Millan, 1972, pp. 153-174.
- 15- OECD: Issues and Challenges for OECD Agriculture in 1980s, Paris, 1984.
- 16- Clewson, M. et al.: The Agricultural Potential of the Middle East, Elsevier Publ., 1971.
- 17- (2)، تلك القضية الساخنة. الترجمة العربية لمجلة العلوم الأمريكية، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، المجلد 7، العدد 2، 1990، ص 127.
- 18- Rhodes, D.J.: The Problem of Salt in Agriculture, Yearbook of Science and the Future, 1988, Encyclopedia Britannica, Inc., 1987.
- 19- لازينوري، مراء العالم في خطر. ترجمة مجلة العلوم الأمريكية، المجلد 7، العدد 2، 1990، ص 40 - 42.
- 20- برنامج الأمم المتحدة للبيئة، مبادئ الإنسان الأساسية في الوطن العربي، (ترجمة عبد السلام رضوان)، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، العدد 160، 1990، ص 10 - 13.
- 21- UNEP: The World Environment 1982-1992, Chapman and Hall, London, 1992.
- 22- هانس، بيتر مارتن وهارد، شومان، في العوالة (ترجمة هادي هادي)، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، العدد 228، 1998، ص 82 - 87.
- 23- نجيب، محمد، قضايا بيئية، التطورات التقنية، بيروت، 1997، ص 91.

- 24- اللجنة المالية للصحة والتعليم، مستشفيات المشاركة (ترجمة محمد كامل عازوق)، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، العدد 117، 1989.
- 25- Doll, R.: Chemicals in Drinking Water: Hazards to Health and the Economy Water as public Health. Smith Gordon Publishers, London, 1995, pp.279-285.
- 26- World Health Organization (WHO): Guidelines for Drinking Water Quality-1. Recommendations, 2nd Ed., Geneva, 1993.
- 27- Environmental Protection Agency (EPA): National primary Drinking Water Regulations. Code of Federal Regulations part 141, Office of Water, Washington D.C., 1993.
- 28- Environmental Health Directorate (EHD): Canadian Maximum Acceptable Concentration. Health and Welfare Canada, Ottawa, Ontario, 1994.
- 29- المركز العربي لدراسات المناطق الحارة والأراضي الجافة: حالة التصحر في الوطن العربي ووسائل وأاليب مكافحته. جامعة الدول العربية، 1991.
- 30- التصحر في الوطن العربي، وسبل مواجهته. مجلة الطوبى، دمشق، العدد 91، 1999، ص 17، 11.
- 31- معهد مراقبة البيئة العالمية (WRI): تقييم المياه الإقليمية... دليل سائرا، برنسل، (ترجمة شويكار زكي)، دار الدولية للنشر والتوزيع، 1998.
- 32- UNEP: Second Global Environmental Outlook, part I, GEO-3, November, 1998.
- 33- منظمة التنمية الاقتصادية والتعاون والتنمية العالمية: التقرير العالمي، 1998، نيويورك، 1998. <http://archivebeta.baharil.com>
- 34- عصام الحناوي: إرشادات عامة لتشخيص الأكثر البيئية المتنامية المختلفة (برنامج مكافحة التلوث الصناعي في الوطن العربي، جامعة الدول العربية، القاهرة، 11/1/1997) و(برنامج العمل العربي للتنمية المستدامة جامعة الدول العربية، القاهرة، 29 - 31/1/1998).
- 35- نزار، البهارية: الطاقة المتجددة - نحو تنمية مستدامة، مطبوع، مطبعة، المكتب الإقليمي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، المجلد 11، العدد 1، 1998، ص 3.
- 36- كيمونز وآخرون: استراتيجيات استخدام الطاقة، ترجمة مجلة العلوم الأمريكية، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، المجلد 7، العدد 3، 1990، ص 97.
- 37- OECD: Pilot Compendium of Environmental Data, Paris, 1984.
- 38- OECD-Environment and Economics. Background Papers Volume 1, International Conference on Environment and Economics, June 1984.
- 39- أحمد محمد، إسلام: التلوث مشكلة العصر، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، العدد 147، 1990، ص 27، 22.
- 40- Howard, S.P. et al.: Environmental Engineering, Mc Graw-Hill, 1987, p.428.
- 41- International Energy Agency (IEA): Greenhouse Gas Emissions: the Dimension, OECD, Paris, 1991.
- 42- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Summaries for Policymakers and other Summaries. UNEP, New York, 1994.
- 43- British Petroleum (BP): Statistical Review of World Energy, London, 1993.

- 44- OECD & Umweltbundesamt: Tagelblatt der Umweltverschmutzung. Korrespondenz Abwasser (Water Pollution Journal). ATV, Germany, Vol. 45, N°. 11, 1998, p. 2037.
- 45- Umweltbundesamt (UBA): Giftige Emission. (Water Pollution Journal). ATV, Germany, Vol. 45, N°. 8, 1998, p. 1567.
- 46- أوتوري، ووالش، وهام: معالجة النفايات الخطية. ترجمة مجلة العلوم الأمريكية، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، المجلد 6، العدد 6، 1999، ص 7.
- 47- مدير البيئة: نشرة يصدرها المكتب الإقليمي لغرب آسيا في برنامج الأمم المتحدة للبيئة، العدد 1، 1999.
- 48- فريول: الأساق البيئي الصناعي في القرن الحادي والعشرين. ترجمة مجلة العلوم الأمريكية، مؤسسة التقدم العلمي، المجلد 10، العدد 2، 1999، ص 37 - 39.
- 49- فريول وكاليريولس، استراتيجيات للبيئة. ترجمة مجلة العلوم الأمريكية، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، المجلد 7، العدد 7، 1990، ص 89.
- 50- Merschauer IFO Institut: Umweltschutz Patente. Korrespondenz Abwasser (Water Pollution Journal), ATV, Germany, Vol. 45, N°. 9, 1998, p. 1204.
- 51- OECD: Environmental Policy and Technical Change. Paris, 1998.
- 52- OECD: Emission Control Costs in the Petrochemical Industry. Paris, 1992.
- 53- مهاب، القاهوم: ملوثات الهواء في المصانع الكيميائية الموزعة من وجهة نظر تقنية. مدير البيئة، المكتب الإقليمي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، العدد 4، العدد 4، 1999، ص 7.

فريق التحرير

| مستوى: طالب التفكير | | مستوى: طالب الملاحظة | | مستوى: طالب المعرفة | | مستوى: طالب الملاحظة | | الملاحظات |
|---------------------|------|----------------------|------|---------------------|------|----------------------|------|------------------------|
| نقطة | نقطة | نقطة | نقطة | نقطة | نقطة | نقطة | نقطة | |
| 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | المستوى: طالب التفكير |
| 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | المستوى: طالب الملاحظة |
| 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | المستوى: طالب المعرفة |
| 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | المستوى: طالب الملاحظة |
| 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | المستوى: طالب المعرفة |
| 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | المستوى: طالب الملاحظة |
| 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | المستوى: طالب المعرفة |
| 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | المستوى: طالب الملاحظة |
| 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | المستوى: طالب المعرفة |
| 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | المستوى: طالب الملاحظة |

البريد الإلكتروني: رقم الهاتف:

| | |
|---|-------------|
| اسم الطالب | الصف |
| الاسم | الصف |
|  | |
| اسم المعلم | موقع المعلم |
| الاسم | الموقع |
| الاسم | الموقع |

[illegible]